Commission Nationale Sectorielle des Etudes Technologiques

PLAN D'ETUDES & FICHES MATIERES

L1
L2 et L3 des deux parcours

Sous Commission : Génie des procédés (GP)

Mai 2009

I- MEMBRES DE LA SOUS COMMISSION GENIE DES PROCEDES

Ce plan d'études a été élaboré par :
Mr ZOUARI Imed : Coordinateur de la Sous-commission Nationale Sectorielle des Etudes Technologiques
Mr MEJRI Mondher : Rapporteur de la Sous-commission
Avec la collaboration de la Sous-commission Génie des Procédés composée de :

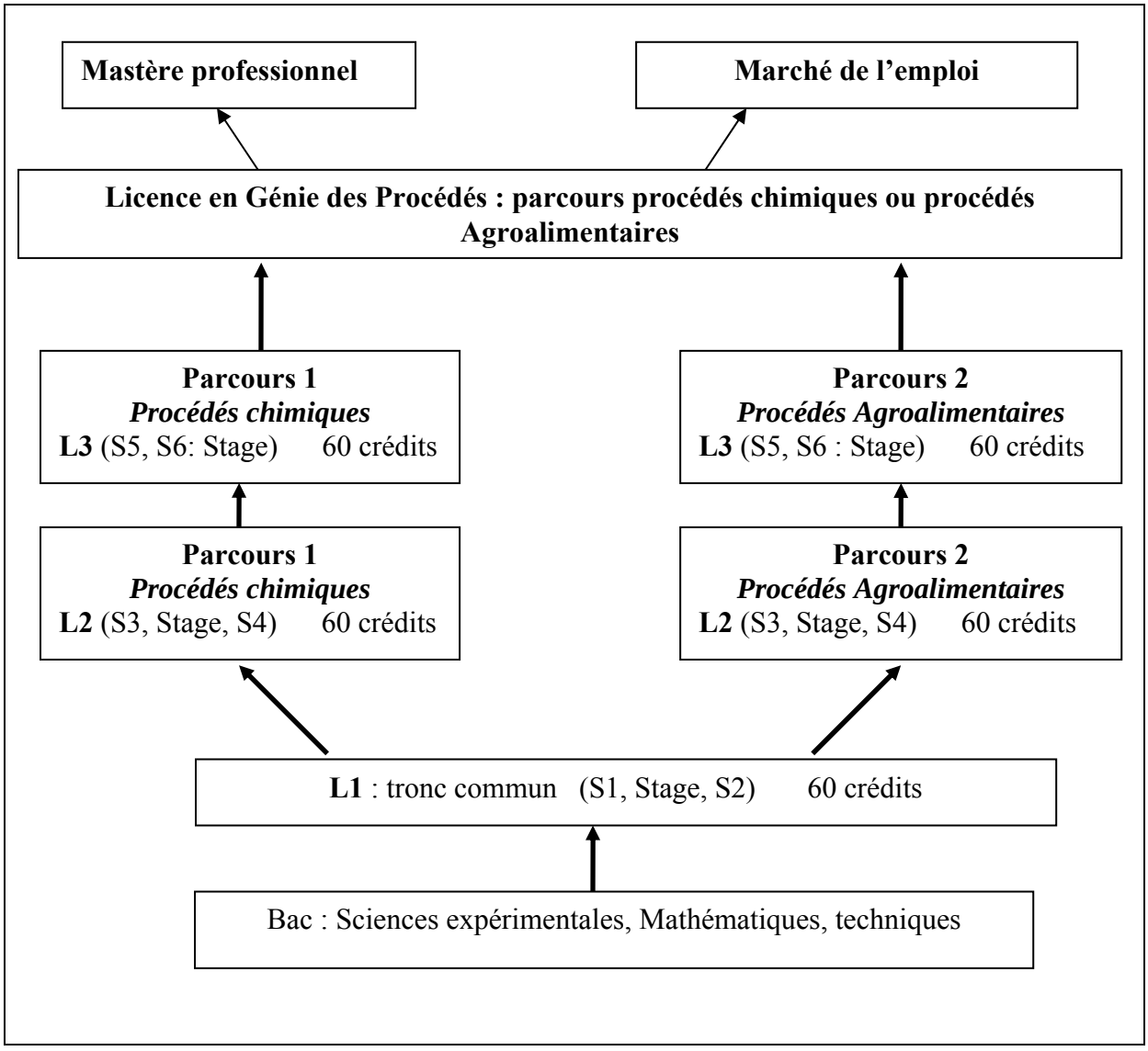
	Nom & Prénom	Qualité	Institution
1	Walid Hassen	Enseignant	ISET de Gabès
2	Chemsiddine Maatki	Enseignant	ISET de Bizerte
3	Nabil Kamel Gargouri	Enseignant	ISET Sidi Bouzid et actuellement ISET Sfax
4	Mohamed Adnen Haj Ayed	Enseignant	ISET Ksar Hellal
5	Amor Ben Fraj	Enseignant	ISET de Sidi Bouzid
6	Slim Zouari	Enseignant	ISET de Sfax
7	Khiari Ridha	Enseignant	ISET de Zaghouan
8	Kacem Chaari	Enseignant	ISET de Sfax
9	Haythem Baya	Enseignant	ISET Ksar Hellal
10	Ali Mahjoub Hdaya	Enseignant	ISET de Zaghouan
11	Hajer Hajji	Enseignante	ISET de Sidi Bouzid
12	Mehdi El Aarbi	Enseignant	ISET de Sfax

II-IDENTIFICATION DE LA LICENCE APPLIQUEE : GENIE DES PROCEDES

1°/ Projet cadre : Projet des licences appliquées dans le réseau des ISET

Domaines		Mentions	Parcours
ST	Sciences et Technologies العلوم والتكنولوجيا	Génie des Procédés (GP)	Procédés Agroalimentaires (ProAgro)
			Procédés Chimiques (ProCh)

2°/ Schéma de la licence Génie des procédés


Mastère professionnel
Marché de l'emploi
Licence en Génie des Procédés : parcours procédés chimiques ou procédés Agroalimentaires
Parcours 1
Procédés chimiques
L3 (S5, S6: Stage) 60 crédits
Parcours 2
Procédés Agroalimentaires
L3 (S5, S6 : Stage) 60 crédits
Parcours 1
Procédés chimiques
L2 (S3, Stage, S4) 60 crédits
Parcours 2
Procédés Agroalimentaires
L2 (S3, Stage, S4) 60 crédits
L1 : tronc commun (S1, Stage, S2) 60 crédits
Bac : Sciences expérimentales, Mathématiques, techniques

3°/ Déroulement de la formation :

- La L1 est un tronc commun aux deux parcours de la mention
- Une orientation des étudiants vers l'un des deux parcours à l'issue de la L1 avec conservation de 75 % de la formation obligatoire en commun au niveau de la S3 L2.
- Deux stages d'initiation et de perfectionnement sont prévus respectivement au niveau de L1et L2.
- Au niveau du S2 de la L1, il faut aider l'étudiant à choisir son parcours (1UE optionnelle comportant des éléments constitutifs permettant à l'étudiant de découvrir les domaines de formations propres aux deux parcours de la mention).
- Au niveau du S3, 3 unités d'enseignement obligatoires sur 4 sont commun aux deux parcours de la mention. L'objectif de ces unité d'enseignement et de consolider la formation de base conformément aux recommandations du comité de pilotage (structure en Y des mentions proposées).
- S4, S5 sont propres au parcours avec le respect des spécificités de chaque institution (25%) dans le cadre des UE optionnelles.
- S6 est réservé au projet de fin d'études (PFE)

4°/ Eléments techniques :
- 15 semaines par semestre de formation
- Le passage est annuel avec un examen semestriel
- Nombre d'unités d'enseignement (UE) par semestre : 5 à 6 ;
- Nombre éléments constitutifs (EC) par UE : 2 au minimum à 3 au maximum
- Volume horaire par semaine : 27 h (min) à 30 h (max) ;
- 1UE = 4 à 7 crédits
- 1UE = 45 à 90h
- 1UET= 6 crédits
- 1UET= 67,5 à 90h
- Les TP seront présentés sous forme d'ateliers.

5°/ Stages

Visant la professionnalisation des étudiants, les crédits des stages seront comptabilisés à la fin de la formation (semestre 6) comme suit :
- stage d'initiation : 5 crédits
- stage de perfectionnement : 5 crédits
- stage de fin d'études : 20 crédits

III- ACTIVITES DU LICENCIE EN GENIE DES PROCEDES
PARCOURS : PROCEDES AGROALIMENTAIRES

1°/ Domaine d'exercice de l'activité

Le Diplômé du parcours Procédés Agroalimentaire exerce ses activités dans toutes les entreprises de production de produits alimentaires, ces produits sont les conserves de fruits et légumes, de viandes et poissons, d'embouteillage de boissons, de produits lactés, de conditionnement de produits surgelés, de fabrication de pâtes alimentaires et biscuits, etc …

Spécialiste des processus il est capable de dialoguer avec les techniciens et ingénieurs des autres services (maintenance, laboratoire qualité, recherche développement, marketing…)

Les entreprises concernées sont caractérisées par des processus continus depuis la préparation des recettes jusqu'au conditionnement et expédition. Ces processus font appel à des technologies et procédés variés. Le niveau d'automatisation, de conduite des installations de fabrication et de conditionnement est une variable forte agissant sur les compétences du diplômé en agroalimentaire.

Les installations sont d'importance variable selon les dimensions, la nature des avants produits utilisés et obtenus et des énergies.

2°/ Les principales fonctions du Diplômé :

Il exerce ses activités respectivement dans :

- les unités de production,
- les services techniques d'exploitation,
- les services de gestion, laboratoire, contrôle qualité.

La formation technique, scientifique, économique et humaine lui permet :

- De **collaborer** avec les ingénieurs et dirigeants de l'entreprise
- De **gérer les moyens techniques et humains** concourant à la compétitivité de l'entreprise, appui technique à la production, participation aux réglages des machines, aux changements de produits et de fabrication, à la mise au point de nouveaux produits.
- De **contrôler** le produit, **diagnostiquer** les non-conformités, les causes de défaillance des machines et outillages.
- De **définir** les méthodes de contrôle pour garantir la qualité et **améliorer** le processus la fiabilité des moyens de production, de **formaliser** des procédures instructions, modes opératoires de réglage, d'auto contrôle.
- De **gérer** les matières premières, **organiser prévoir coordonner** la production.
- D**'assurer** la maintenance des machines et outillages.
- D'**assurer** la sécurité des personnels et des installation, **la sécurité sanitaire** l'application des consignes d'hygiène et de sécurité.
- De **maîtriser et optimiser** l'utilisation des installations, les aspects économiques, le processus de fabrication.
- D'**animer, encadrer** une équipe d'opérateurs, conducteurs de ligne, d'organiser la formation, le transfert des savoirs faire, développer les compétences de l'équipe.

- De **proposer** des axes de progrès, des mesures correctives et préventives d'amélioration continue de la qualité et hygiène.
- De **communiquer et rendre compte** à partir d'indicateurs, de données de production
- De **participer** à l'amélioration des éléments contribuant à la compétitivité du produit (coût, qualité, innovation)

Ses capacités professionnelles et ses qualités humaines le rendent apte à :

- Assumer un rôle d'animateur et de responsable capable d'encadrer de petites équipes
- Favoriser la collaboration entre les différents services
- Promouvoir la circulation de l'information et de la communication
- Aider les personnels à s'adapter aux évolutions techniques et nouvelles méthodes de travail en contribuant à leur formation, leur perfectionnement
- Suivre les innovations technologiques, comprendre les nouvelles situations sociales et adapter ses comportements

3°/ Conditions d'exercice de l'activité et Compétences globales :

Pour exercer son activité le Diplômé en agroalimentaire mobilise des connaissances ou savoir associés en mathématiques, physique, techniques de communication et d'expression en respectant les instructions, procédures, règles d'hygiène et de sécurité, en recherchant les conditions optimales de qualité, de productivité et de réduction des coûts de production.

Il agit sur les procédés de fabrication sur les machines les lignes en assurant les responsabilités qui lui sont confiées en vue de l'exploitation optimale.

Compétences globales :

- **MAITRISER et OPTIMISER** l'utilisation des installations, le procédé de fabrication l'organisation du flux des matières et des produits dans l'atelier.
- **DETECTER** les non-conformités, les anomalies et dysfonctionnements.
- **METTRE en ŒUVRE** des mesures curatives et préventives, d'amélioration continue de la qualité.
- **ORGANISER** les activités de suivi de production, d'amélioration de modes opératoires en formant les personnels de la ligne.
- **TRANSMETTRE les informations** de gestion de production et **ANIMER** les équipes, appui technique, management encadrement des petites équipes.
- **CONCEVOIR et METTRE en ŒUVRE** de nouveaux processus, participer à la mise au point de nouveaux produits.
- **APPRECIER** les causes de dysfonctionnement, établir des diagnostics.
- **PROPOSER** des améliorations des solutions correctives et préventives.

IV- ACTIVITES DU LICENCIE EN GENIE DES PROCEDES
PARCOURS : PROCEDES CHIMIQUES

1°/ Domaine d'exercice de l'activité

Le Diplômé en procédés chimiques exerce ses activités dans toutes les entreprises de production de produits chimiques d'origine minéral ou organique.

Spécialiste des processus il est capable de dialoguer avec les Techniciens et Ingénieurs des

Autres services (maintenance, laboratoire qualité, recherche développement, marketing…)

Ces entreprises sont caractérisées par des processus continus depuis la préparation des matières premières jusqu'au conditionnement et expédition. Ces processus font appel à des technologies et procédés variés. Le niveau d'automatisation, de conduite des installations de fabrication et de conditionnement est une variable forte agissant sur les compétences du Diplômé en procédés chimiques.

Les installations sont d'importance variable selon les dimensions, la nature des avants produits utilisés et obtenus, des énergies ; elles mettent en œuvre un processus se déroulant en continu ou en discontinu.

2°/ Les principales fonctions du Diplômé :

Il exerce ses activités respectivement dans :

- les unités de production,
- les services techniques d'exploitation,
- les services de gestion, laboratoire, contrôle qualité.

La formation technique, scientifique, économique et humaine lui permet :

- De **collaborer** avec les Ingénieurs et Dirigeants de l'entreprise
- De **gérer les moyens techniques et humains** concourant à la compétitivité de l'entreprise, appui technique à la production, participation aux réglages des machines, aux changements de produits et de fabrication, à la mise au point de nouveaux produits.
- De **contrôler** le produit, **diagnostiquer** les non-conformités, les causes de défaillance des machines et outillages.
- De **définir** les méthodes de contrôle pour garantir la qualité et **améliorer** le processus la fiabilité des moyens de production, de **formaliser** des procédures instructions, modes opératoires de réglage, d'auto contrôle.
- De **gérer** les matières premières **organiser prévoir coordonner** la production
- D**'assurer** la maintenance des machines et outillages.
- D'**assurer** la sécurité des personnels et des installation, **la sécurité sanitaire** l'application des consignes d'hygiène et de sécurité.
- De **maîtriser et optimiser** l'utilisation des installations, les aspects économiques, le processus de fabrication.

- D'**animer, encadrer** une équipe d'opérateurs, conducteurs de ligne, d'organiser la formation, le transfert des savoirs faire, développer les compétences de l'équipe.
- De **proposer** des axes de progrès, des mesures correctives et préventives d'amélioration continue de la qualité et hygiène.
- De **communiquer et rendre compte** à partir d'indicateurs, de données de production
- De **participer** à l'amélioration des éléments contribuant à la compétitivité du produit (coût, qualité, innovation)

Ses capacités professionnelles et ses qualités humaines le rendent apte à :

- Assumer un rôle d'animateur et de responsable capable d'encadrer de petites équipes
- Favoriser la collaboration entre les différents services
- Promouvoir la circulation de l'information et de la communication
- Aider les personnels à s'adapter aux évolutions techniques et nouvelles méthodes de travail en contribuant à leur formation, leur perfectionnement
- Suivre les innovations technologiques, comprendre les nouvelles situations sociales et adapter ses comportements

3°/ Conditions d'exercice de l'activité et Compétences globales :

Pour exercer son activité le Diplômé en procédés chimiques mobilise des connaissances ou savoir associés en mathématiques, physique, techniques de communication et d'expression en respectant les instructions, procédures, règles d'hygiène et de sécurité, en recherchant les conditions optimales de qualité, de productivité et de réduction des coûts de production.

Il agit sur les procédés de fabrication sur les machines les lignes en assurant les responsabilités qui lui sont confiées en vue de l'exploitation optimale.

Compétences globales :

- **MAITRISER et OPTIMISER** l'utilisation des installations, le procédé de fabrication l'organisation du flux des matières et des produits dans l'atelier.
- **DETECTER** les non-conformités, les anomalies et dysfonctionnements.
- **METTRE en ŒUVRE** des mesures curatives et préventives, d'amélioration continue de la qualité.
- **ORGANISER** les activités de suivi de production, d'amélioration de modes opératoires en formant les personnels de la ligne.
- **TRANSMETTRE les informations** de gestion de production et **ANIMER** les équipes, appui technique, management encadrement des petites équipes.
- **CONCEVOIR et METTRE en ŒUVRE** de nouveaux processus, participer à la mise au point de nouveaux produits.
- **APPRECIER** les causes de dysfonctionnement, établir des diagnostics.
- **PROPOSER** des améliorations des solutions correctives et préventives.

V- PLAN DE FORMATION L1, S1

	Direction Générale des Etudes technologiques				Licence	Appliquée										
	Domaine de formation : Science et Technologie				Mention :	Génie des procédés										
	Semestre : 1															
					Volume Horaire hebdomadaire (15 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen			
N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)	Elément Constitutif d'UE (ECUE)	Chage totale/semestre	Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte		
UE 1.1	Mathématique 1	Fondamentale	Analyse	45	1,5	1,5			2	4	2	4	X			
			Algébre	22,5	0,75	0,75			2		2		X			
UE 1.2	Chimie 1	Fondamentale	Chimie Générale 1	45	1,5	1,5			3	5	3	5	X			
			Chimie organique 1	22,5	0,75	0,75			1		1		X			
			Atelier de chimie 1	22,5			1,5		1		1		X			
UE 1.3	Physique et applications	Fondamentale	Physique générale	22,5	0,75	0,75			2	5	2	5	X			
			Mesure et instrumentation	22,5	0,75	0,75			2		2		X			
			Atelier physique	22,5			1,5		1		1		X			
UE 1.4	Thermodynamique et mécanique des fluides	Fondamentale	Thermodynamique	22,5	0,75	0,75			2	5	2	5	X			
			Mécanique des fluides	22,5	0,75	0,75			2		2		X			
			Atelier Mecanique des fluides	22,5			1,5		1		1		X			
UE 1.5	Informatyique	Fondamentale	Algorithmique et programation	22,5	0,75	0,75			2	4	2	4	X			
			Architecture et systèmes	22,5	0,75	0,75			1		1		X			
			Atelier informatique	22,5			1,5		1		1		X			
UE 1.6	Techniques de communication et développement personnel	Transversale	Anglais	22,5	0,75	0,75			2	7	2	7	X			
			Français	22,5	0,75	0,75			1		1		X			
			Droit de l'homme	22,5	0,75	0,75			2		2		X			
			C2I	22,5	0,75	0,75			2		2		X			
Total					30 (450)				30	30	30	30				

	cours		TD	TP	total
	12		12	6	30
pourcentage	40%		40%	20%	100%

VI- DESCRIPTIF DES UNITES D'ENSEIGNEMENTS DE LA L1 S1

1°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 1.1

Intitulé de l'UE : **Mathématiques I**

Nombre des crédits : 4
Code UE : 1. 1

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » Parcours : Tronc Commun.	**Semestre S1.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux étudiants les outils et concepts de base en analyse et algèbre.

2- Pré requis :

Programme de mathématiques du niveau Baccalauréat.

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE			Crédits
	Cours	TD	TP	
Analyse	**22,5**	**22,5**	**0**	**2**
Algèbre	**11.25**	**11.25**	**0**	**2**

FICHE MATIERE

MATIERE : ANALYSE

Domaine : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 Semestre : 1	**Nombre d'heures** : 22,5 h Cours + 22,5 h TD
Pré requis : Notions de base sur l'étude des fonctions usuelles (limite, continuité, dérivabilité).	
Objectif : le but de cet enseignement est de d'approfondir les notions sur l'étude des fonctions usuelles, écrire et résoudre des équations différentielles linéaires du premier ordre et de second ordre.	

Chap. 1 : Généralités sur les fonctions

Rappels sur les limites, continuités, dérivabilités, intégral d'une fonction, Théorème des valeurs intermédiaires théorème de Rolle et Théorème des accroissement finis.

Chap. 2 : Etude des fonctions

Logarithme népérien, exponentielle, comparaison locale des fonctions logarithmes, puissances, exponentielles, Fonctions hyperboliques directes ,Fonctions circulaires directes,Fonctions circulaires réciproques.

Chap. 3 : Comparaison locale des fonctions :

Développements limités, théorème de Taylor Young, dérivation d'un développement limite et primativation.

Chap. 4: Equations différentielles :

Equations différentielles linéaires du premier ordre, équations différentielles linéaires du second ordre a coefficient constant et a second membre de type exponentielle-polynome, équation différentielle du premier ordre non linéaire.

Bibliographie :

- Fonctions usuelles Exercices corrigés avec rappels de cours - L1, L2, L3, classes préparatoires Editeur(s) : Cépaduès, Auteur(s) : J. Colin, J. Morvan, R. Morvan
- Analyse numérique et équations différentielles de Jean-Pierre Demailly, Editeur(s) : EDP

FICHE MATIERE

MATIERE : ALGEBRE

Domaine : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** 11,25 Cours + 11,25 TD
Pré-requis : Notions sur la résolution d'un système linaire à deux inconnus Notion sur le PGCD et PPCM	
Objectif : A la fin de ce cours, l'étudiant serait capable de : Effectuer les différentes opérations matricielles Calculer le déterminant et déterminer l'inverse d'une matrice Résoudre un système linaire d'ordre 3 Décomposer en éléments simples les polynômes et les fractions rationnelles	

Contenu théorique :

Chap. 1 : Les matrices

Définitions, matrices remarquables, opérations sur les matrices (additions, multiplications de deux matrices et multiplication par un scalaire, formule de binôme de Newton), matrices inversibles, matrices symétriques et antisymétriques, transposé, applications.

Chap. 2 : Calcul de déterminant

Déterminant d'une matrice carrée d'ordre 2, mineur et cofacteur d'un élément d'une matrice, formule de développement suivant une ligne ou une colonne pour le calcul d'un déterminant d'une matrice carrée d'ordre n, propriétés de déterminant d'une matrice carrée.

Chap. 3 : Calcul pratique d'inverse d'une matrice carrée d'ordre 3 et résolution de système linéaire

Méthode de pivot de Gauss, méthode de cofacteur. Système linéaire, méthode de Cramer, applications.

Chap. 4 : Polynôme et Fractions rationnelles

Polynômes

- Définition d'un polynôme a une indéterminée et a coefficient dans K, degré d'un polynôme, évaluation d'un polynôme, polynôme pair, polynôme impair, somme et produit de deux polynômes

-base de $k[X]$, vecteur associée d'un polynôme dans la base de $k[X]$,

- Composition des polynômes, polynômes dérivées, Formule de Leibniz
- Fonction polynomiale associée à un polynôme ,théorème de Taylor pour les polynômes, divisibilité des polynômes,division euclidienne, PGCD et PPCM dans $k[X]$, Théorème de

Bézout, théorème de Gauss,polynômes irréductibles, décomposition primaire, zéros des polynômes

Fractions rationnelles

- Définition d'une fraction rationnelle a une indéterminée et a coefficient dans K, représentant irréductible d'une fraction rationnelle, zéro d'une

Fraction rationnelle et ordre de multiplicité, pole d'une fraction rationnelle et ordre de multiplicité, élément simple de $K(X)$, et décomposition en éléments simples.

Bibliographie :

- Problèmes et théorèmes d'algèbre linéaire De Victor V. Prasolov – éditeurs Cassini
- Espaces vectoriels, matrices - Exercices corrigés avec rappels de cours - L1, L2, L3, classes préparatoires, Auteurs : Georges Zafindratafa et Rémi Morvan - Cépaduès Décembre 2007

2°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 1.2

Intitulé de l'UE : Chimie I

Nombre des crédits : 5
Code UE : 1. 2

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » Parcours : Tronc Commun.	**Semestre S1.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux étudiants les outils et concepts de base en chimie générale et organique.

2- Pré requis :

Programme de chimie du niveau Baccalauréat.

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Chimie générale 1	**22,5**	**22,5**	**0**	**3**
Chimie organique 1	**11,25**	**11,25**	**0**	**1**
Atelier de chimie 1	**0**	**0**	**22,5**	**1**

4- Validation de l'UE :

ECUE	**Contrôle continu**				**Coeff. de l'ECUE**	**Coef.de L'UE au sein du parcours**
	EPREUVES			**Pondération%**		
	écrit	oral	TP			
Chimie générale1					**3**	**5**
Chimie organique 1					**1**	
Atelier chimie					**1**	

1						

FICHE MATIERE

MATIERE : CHIMIE GENERALE 1

Domaine : Sciences et technologies	**Mention** : Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures** : 22,5 h Cours + 22,5 h TD
Pré-requis : Connaissances acquises en chimie durant les études aboutissant au diplôme de baccalauréat (Nature : Sciences expérimentales, Mathématiques et Techniques).	
Objectifs : Permettre aux étudiants d'avoir une idée générale sur la chimie et d'approfondir leurs connaissances de base sur certaines notions de la chimie fondamentale.	

PARTIE A : ATOMISTIQUE

CHAP. I : Architecture de la matière

- Constitution de l'atome.
- Modèle atomique de Bohr.
- Modèle quantique de l'atome : les nombres quantiques, les orbitales atomiques, les niveaux d'énergie.
- Configuration électronique des atomes.
- Classification périodique des éléments

CHAP. II : Les liaisons chimiques

- Schéma de Lewis.
- Géométrie des molécules, règles de Gillespie.
- Théorie quantique :
  - Orbitales moléculaires, types de recouvrements (σ et π).
  - Diagramme énergétique des O.M
  - Les orbitales hybrides.

PARTIE B : CHIMIE DES SOLUTIONS

CHAP. I : Equilibres acido-basiques

- Définitions, constante d'acidité.
- Force des acides et des bases.
- pH-domaine de prédominance.
- Calcul du pH.
- Solutions tampons.

CHAP. II : Equilibres d'oxydoréduction

- Définitions, nombre d'oxydation, équilibrage des réactions d'oxydoréduction.
- Les piles.
- Loi de Nernst, potentiel standard, pouvoir oxydant.

CHAP. III : Equilibres de solubilité

- Solubilité

- Produit de solubilité
- Effet de l'ion commun sur la solubilité.

BIBLIOGRAPHIE :

- Structure électronique des molécules (3^{e} édition) ; Y. Jean, F. Volatron, Paris 2003.
- Cours de chimie physique (14^{e} édition) ; P. Arnaud, Paris 1964.
- Précis de chimie ; J. Mesplède, J. L. Queyrel, Montreuil 2003.

FICHE MATIERE

MATIERE : CHIMIE ORGANIQUE 1

Domaine : Sciences et technologies	**Mention** : Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures** : 11,25 h Cours + 11,25 h TD

Pré-requis : Connaissances acquises en chimie durant les études aboutissant au diplôme de baccalauréat (Nature : Sciences expérimentales, Mathématiques et Techniques).

Objectis:

Le but de cet enseignement est de donner à l'étudiant les connaissances nécessaires sur la chimie organique générale (connaître les familles des composés organiques les plus importantes ainsi que les types d'isomérie et de stéréo-isomérie).

CONTENU THEORIQUE :

CHAP. I : Aspects généraux

- Objet de la chimie organique.
- Principales fonctions en chimie organique.
- Analyse élémentaire des composés organiques.

CHAP. II : Nomenclature des composés organiques.

- Les hydrocarbures saturés (alcanes linéaires et ramifiés, cycloalcanes)
- Les hydrocarbures insaturés (alcènes, alcynes)
- Les hydrocarbures aromatiques
- Les composés fonctionnels (alcools, éthers-oxydes, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques et dérivés, amines)
- Tableau récapitulatif de nomenclature des différentes fonctions.

CHAP. III : Types d'isomérie en chimie organique.

- Isomérie constitutionnelle.
- Stéréoisomérie.

BIBLIOGRAPHIE :

- Chimie organique (1. Générale) ; J. Arzallier, C. Mesnil, Vuibert, Paris 1984.
- Chimie organique, t.1-chimie organique générale ; A. Kirrmann, J. Cantacuzene, P. Duhamel, Paris 1971.
- Chimie organique ; M-J. Barbara, J-M. Urbain, Bréal, Rosny 1998.

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER DE CHIMIE 1

Domaine : Sciences et technologies	**Mention**: Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures** : 22,5 h TP

Pré-requis: Connaissances acquises en chimie durant les études aboutissant au diplôme de baccalauréat (Nature : Sciences expérimentales, Mathématiques et Techniques).

Objectifs :
Familiariser les étudiants avec les manipulations chimiques et avec le matériel au laboratoire, leur faire apprendre comment appliquer les notions fondamentales dans des fins expérimentales.

PARTIE I : CHIMIE GENERALE

TP 1 : dosage volumétrique acide-base.
TP 2 : dosage pH métrique d'un acide.
TP 3 : dosage par précipitation.
TP 4 : dosage d'une eau oxygénée

PARTIE II : CHIMIE ORGANIQUE

TP 1 : Purification de substances solides : recristallisation – précipitation- sublimation.
TP 2 : Séparation d'un mélange de produits organiques par extraction.
TP 3 : Distillation sous pression normale.
TP 4 : Isomérie – Stéréochimie : utilisation des modèles moléculaires.

Note : Les responsables et enseignants de l'atelier de chimie auront à choisir trois manipulations de chacune des deux parties.

BIBLIOGRAPHIE :

- 100 manipulations de chimie ; J. Mesplède, J. Random, Bréal 2001.
- Montage de chimie organique ; Stanislas Antonic, Paris 1996.

3°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE1.3

Intitulé de l'UE : Physique et applications

Nombre des crédits : 5
Code UE : 1.3

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Tronc Commun.**	**Semestre S1.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux étudiants les outils et concepts de base en physique et instrumentation.

2- **Pré requis :**

Programme de physique du niveau Baccalauréat.

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Physique générale	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Mesure et instrumentation	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Atelier physique	**0**	**0**	**22,5**	**1**

4- Validation de l'UE :

ECUE	**Contrôle continu**				**Coeff. de l'ECUE**	**Coef.de L'UE au sein du parcours**
	EPREUVES			**Pondération %**		
	écrit	oral	TP			
Physique générale					**2**	**5**
Mesure et instrumentation					**2**	
Atelier physique					**1**	

FICHE MATIERE

MATIERE : PHYSIQUE GENERALE

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** Cours 11,25 h + TD : 11,25 h

Pré-requis:
Les lois fondamentales des circuits électriques (loi des mailles, loi des nœuds, calcul des impudences en série et en parallèles), les oscillateurs électriques

Objectifs:
Ce module doit permettre à l'étudiant d'aborder des problèmes d'optique géométriques, de lentilles et de prisme, et les problèmes d'électricité appliquée au fonctionnement des procédés industriels.

1er Partie : Optique

Chapitre I : Réflexion et réfraction
1- Propriétés
2- Lois de Snell-Descartes
3- Aspect énergétique
4- Réflexion et diffusion

Chapitre II : Le prisme
1- Marche d'un rayon lumineux
2- Variation de la déviation avec l'angle d'incidence
3- Application à la mesure de l'indice de réfraction
4- Variation de la déviation avec l'indice
5- Dispersion de la lumière

2ème Partie : Electricité

Chapitre I : Lois fondamentales de l'électricité
1- Généralités
2- Calcul d'erreur
3- Les lois de Kirchhoff (loi des mailles et loi des nœuds)
4- Théorème de Kennely
5- Théorèmes de superposition, Thevenin et Norton

Chapitre II : Courant alternatifs monophasé
1- Grandeurs sinusoïdales (présentation et propriétés)
2- Etude des circuits en régime sinusoïdal
3- Puissance active, réactive et apparente
4- Lois relatives aux puissances

Chapitre III : Système triphasé équilibré
1- Définition
2- Montages usuels
3- Grandeurs simples, composés
4- Puissances
5- Notions pratique

BIBLIOGRAPHIE :
Exercices et problèmes d'électricité générale : 2eme édition Yves Granjon, édition DUNOD
Optique géométrique : T. Bécherrawy, édition De Boeck

FICHE MATIERE

MATIERE : MESURE ET INSTRUMENTATION

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** Cours 11,25 h + TD : 11,25 h

Pré-requis:

- Notion de la force (principe fondamental de la dynamique)
- Notion élémentaire de la mathématique (dérivé, intégral, calcul de surface, calcul de volume,…)
- Unités usuelles (unité de la force, vitesse, accélération, masse…)
- Notion d'électricité (résistance, tension, intensité…

Objectifs:

L'étudiant doit être capable de : Quantifier et qualifier une grandeur et d'identifier, utiliser et choisir un capteur.

CHAP. I : Définition et caractéristique générales

- Définition de la mesurande, mesurage, capteur.
- Classification des capteurs
- Caractéristiques métrologiques (erreurs, qualification d'un capteur)
- Evaluation des incertitudes
- Détermination des incertitudes (méthode de cinq M)

CHAP. II : Généralités sur la mesure

- Définitions
- Le système international d'unités
- Les autres systèmes d'unités

CHAP. III : Capteur de pression

- Définition et relation fondamentale
- Les différents types de pressions
- Les instruments de mesure de la pression

CHAP. IV : Capteur de débit

- Définition et relation fondamentale
- Les instruments de mesure de débit
- Critères de choix des capteurs de débit

CHAP. V : Capteur de niveau

- Définition et relation fondamentale
- Les instruments de mesure de niveau
- Critères de choix des capteurs de niveau

CHAP. V : Capteur de Température

- Définition et relation fondamentale
- Les instruments de mesure de température
- Critères de choix des capteurs de température

BIBLIOGRAPHIE :

- Mesure physique et instrumentation, Dominique Barchesi ; Ellipses S.A., 2003
- Instrumentation industrielle ; Michel Grout ; Dunod, Paris, 2002

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER DE PHYSIQUE

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** 22,5 h TP
Pré-requis: Connaissances acquises en physique durant les études aboutissant au diplôme de baccalauréat (Nature : Sciences expérimentales, Mathématiques et Techniques).	
Objectifs : Familiariser les étudiants avec les manipulations d'électricité et d'optique….	

1er Partie : Optique

TP 1 : Calcul de l'indice de réfraction (verre, eau).

2ème Partie : Electricité

TP 2 : Initiation aux matériels du laboratoire d'électricité: visualisation de différents types de signaux sur l'oscilloscope, détermination des propriétés de différents types d'impédances, réalisation de quelques circuit électriques simples et visualisation des signaux correspondants…).

TP 3 : Mesures électriques et utilisation des appareils de mesure (tension et intensité).

TP 4 : Etude des circuits électriques en régime sinusoïdal (les filtres).

3ème Partie : Instrumentation

TP 5 : Mesure de la densité d'un liquide (rappel de la poussée d'Archimède et de la masse volumique)

Mesure de la masse volumique de l'eau en fonction de la température
Mesure de la densité d'un autre liquide en fonction de la température
Traçage de la courbe densité en fonction de la température
Interprétation des résultats

TP 6 : Mesure de la viscosité à chute à bille

Mesure de la viscosité de l'eau en fonction de la température
Traçage de la courbe viscosité en fonction de la température
Interprétation des résultats

TP 7 : Analyseur d'humidité

Variation de la masse en fonction du temps dans l'analyseur d'humidité
Courbe de séchage
Interprétation des résultats

TP8 : Viscosimètre UBBELOHDE

Mesure de la viscosité de l'eau en fonction de la température
Traçage de la courbe viscosité en fonction de la température
Interprétation des résultats

BIBLIOGRAPHIE :

4°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 1.4.

Intitulé de l'UE : Thermodynamique et mécanique des fluides

Nombre des crédits : 5
Code UE : 1.4

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » Parcours : Tronc Commun.	**Semestre S1.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux étudiants les outils et concepts de base en thermodynamique et mécanique des fluides.

2- Pré requis :

Programme de physique du niveau Baccalauréat.

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE			Crédits
	Cours	TD	TP	
Thermodynamique	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Mécanique des fluides	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Atelier mécanique des fluides	**0**	**0**	**22,5**	**1**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Coeff. de l'ECUE	Coef.de L'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP			
Thermodynamique					**2**	**5**
Mécanique des fluides					**2**	
Atelier mécanique des fluides					**1**	

FICHE MATIERE

MATIERE : THERMODYNAMIQUE

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** Cours 11,25 h + TD 11,25 h

Pré-requis:
Les notions mathématiques de dérivation et d'intégration et les notions de chimie (température, pression…)

Objectif:
Ce module doit permettre à l'étudiant de savoir utiliser les diagrammes thermodynamiques et la détermination des différentes propriétés à partir de ces diagrammes

Cours

Chapitre 0 : Système d'unités
1- Constitution d'un système d'unités
2- Les unités dérivés
3- Multiples et sous multiples

Chapitre I : Généralités sur les systèmes thermodynamiques
1- Définition et description d'un système
2- Etats d'équilibre
3- Evolution d'un système : les différents types de transformations

Chapitre II : Equation d'état : Loi des gaz parfait
1- Notion de température : principe zéro
2- Notion de pression
3- Enoncé de la loi des gaz parfait
4- Gaz réels
5- Coefficients thermo-élastiques

Chapitre III : Premier principe de la thermodynamique
1- Conservation de l'énergie
2- Travail
3- Chaleur
4- Enoncé du premier principe
5- Energie interne
6- Enthalpie
7- Transformation isotherme, adiabatique…

Chapitre IV : Second principe de la thermodynamique
1- Principe d'évolution : notion d'entropie
2- Enoncé du second principe
3- Signification physique de l'entropie
4- Bilan entropique : exemple de calcul

Chapitre V : Diagrammes thermodynamiques
1- Digramme de Clapeyron
2- Diagramme entropique
3- Diagramme de Mollier
4- Transformation thermodynamique typique : détente, compression…

Chapitre VI : Machines thermiques
1- Utilisation des diagrammes
2- Cycle

3- Rendement

BIBLIOGRAPHIE:

Thermodynamique et énergétique, volume 1 troisième édition, Lucien Borel, presses polytechniques et universitaires romandes
Chimie générale 3eme édition, Paul Depovere, édition De Boeck

FICHE MATIERE

MATIERE : MECANIQUE DES FLUIDES

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures** : Cours 11,25 h + TD 11,25 h

Pré-requis:

- principe fondamental de la dynamique
- Notion élémentaire de la mathématique (dérivé, intégral, calcul de surface, calcul de volume,…)
- Grandeurs usuelles
- Unités usuelles (unité de la force, vitesse, accélération, masse…)

Objectifs:

L'étudiant doit être capable de :

- faire une étude d'un réseau hydraulique;
- caractériser et sélectionner une pompe centrifuge

CHAP. I : Propriétés physiques des liquides

- Définition (poids et masse, systèmes d'unité, masse spécifique, densité, viscosités, tension superficielle, capillarité, pression élasticité volumique

CHAP. II : Hydrostatique

- Equations fondamentales
- Distribution des pressions
- Principe d'Archimède

CHAP. III : Hydrodynamique

- Ecoulements (laminaire et turbulent)
- Equation de continuité
- Nombres adimensionnels
- Régime laminaire et régime turbulent
- Energie des écoulements (Théorème de Bernoulli)

CHAP. IV : Pertes de charges

- Pertes de charge linéaire
- Pertes de charge singulière
- Ligne de charge et ligne piézomètrique

CHAP. V : Pompes centrifuges

- Définition et classifications
- Puissance et rendement
- Point de fonctionnement

- Pompes en séries et pompes en parallèles

BIBLIOGRAPHIE :

- Hydraulique générale, Arrnando Lencastre ; Editions Eyrolles
- Hydraulique industrielle ; José Roland Viloria ; Dunod, Paris, 2002
- Machines à fluides ; Michel Pluviose ; Ellipses éditions,2002

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER DE MECANIQUE DES FLUIDES

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** 22,5 h TP
Pré-requis:	
Objectifs:	
TP I : Etude d'un jet d'eau **TPII :** Etude des pompes centrifuges **TPIII :** Mesure de débit (diaphragme et venturi) **TP IV :** Etude de coup de bélier **TP V :** Etude des pertes de charge	
BIBLIOGRAPHIE : • Hydraulique générale, Arrnando Lencastre ; Editions Eyrolles • Hydraulique industrielle ; José Roland Viloria ; Dunod, Paris, 2002 • Machines à fluides ; Michel Pluviose ; Ellipses éditions,2002	

5°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 1.5.

Intitulé de l'UE : Informatique

Nombre des crédits : 5
Code UE : 1.5

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Tronc Commun.**	**Semestre S1.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux étudiants les outils et concepts de base en programmation

2- Pré requis :

Programme d'informatique du niveau Baccalauréat.

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Algorithmique et programmation	**11.25**	**11.25**	**0**	**2**
Architecture et systèmes	**11.25**	**11.25**	**0**	**1**
Atelier informatique	**0**	**0**	**22.5**	**1**

4- Validation de l'UE :

ECUE	**Contrôle continu**				**Coeff. de l'ECUE**	**Coef.de L'UE au sein du parcours**
	EPREUVES			**Pondération %**		
	écrit	oral	TP			
Algorithmique et programmation					**2**	**4**
Architecture et systèmes					**1**	
Atelier informatique					**1**	

FICHE MATIERE

MATIERE : ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** Cours 11,25 h + TD 11,25 h
Pré-requis: Programme informatique baccalauréat.	
Objectifs: - Maîtriser le raisonnement algorithmique. - Maîtriser la programmation en langage procédural.	
Contenu théorique : - Les structures de contrôles. - Les tableaux et les chaînes de caractères. - Les structures. - Les pointeurs - Les procédures et les fonctions. - Les fichiers.	
BIBLIOGRAPHIE :	

FICHE MATIERE

MATIERE : ARCHITECTURE ET SYSTEMES

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** Cours 11,25 h + TD 11,25 h
Pré-requis: Programme informatique baccalauréat.	
Objectifs: Connaître l'architecture des ordinateurs.	

Contenu théorique :

- Représentation de l'information.
- Unité de traitement
- Unité de commande
- Les unités d'échange
- Le processeur
- Les bus
- Notion de jeu d'instruction machine
- Architecture RISC et CISC
- Pipe line dans un processeur
- Les modes d'adressages des instructions machines
- Les mémoires
- Les périphériques
- Superordinateur et microprocesseurs.

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER INFORMATIQUE

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** 22,5 h TP
Pré-requis: Programme informatique baccalauréat.	
Objectifs: - Maîtriser le raisonnement algorithmique. - Maîtriser la programmation en langage procédural.	
- **TP01 :** Les structures de contrôles. - **TP02 :** Les tableaux. - **TP03 :** Les structures. - **TP04 :** Les pointeurs - **TP05 :** Les procédures et les fonctions. - **TP06 :** Les fichiers.	
BIBLIOGRAPHIE :	

6°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 1.6.

Intitulé de l'UE :
Unité Transversale 1

Nombre des crédits : 6	**Code UE : 1.6**

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et technologies.	**Mention : GP**
Diplôme : Licence Appliquée en GP **Parcours : Tronc Commun.**	**Semestre** **S1.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et concepts de base en expression française, anglais général, sport et certification à la Communication Informatique et Internet (C2I).

2- Pré requis :

Baccalauréat.

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE			Crédits
	Cours	TD	TP	
Français	**22,5**		**0**	**1**
Anglais général 1.	**22,5**		**0**	**2**
C2I. 1	**0**		**22,5**	**2**
Droit de l'homme	**0**		**22,5**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Coeff. de l'ECUE	Coef.de L'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP			
Français					**1**	**7**
Anglais général 1.					**2**	
C2I 1.					**2**	
Droit de l'homme					**2**	

FICHE MATIERE

MATIERE : FRANCAIS

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** 22,5 h Cours

Pré-requis: Programme du baccalauréat.

Objectifs:

- Maîtriser les codes de la communication,
- Utiliser la communication verbale et non verbale.

Compétences minimales:

- Élaborer et appréhender des messages courts, à l'écrit et à l'oral, en respectant les règles de base de la communication.

Contenu théorique :

- Notions d'analyse de la communication,
- Écrit : enrichissement lexical, prise de notes, méthodes et techniques de rédaction,
- Oral :
    - prise de parole avec assurance,
    - écoute et respect de la parole de l'autre,
- Notions sur la communication par l'image.

MODALITES DE MISE EN ŒUVRE :

- Travaux pour partie individuels, pour partie, menés en équipe,
- Pratique des outils bureautiques,
- Rédaction d'une lettre, d'un compte-rendu, d'un courriel,
- Présentations à l'oral,
- Supports possibles :
    - jeux de rôle,
    - interview,
    - autoscopie,
    - atelier d'écriture,
    - revue de presse…

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE: ANGLAIS GENERAL I

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** 22,5 h Cours
Pré-requis : Programme d'Anglais du baccalauréat.	

Objectifs:

- Prolonger les acquis, pour permettre aux étudiants d'utiliser l'anglais dans des situations variées de communication personnelle et professionnelle,
- Renforcer l'expression orale pour faire face au plus grand nombre de situations de communication, professionnelle ou non,
- Se familiariser avec la langue de spécialité,

Compétences minimales:

- Comprendre l'anglais oral courant,
- Comprendre des documents écrits complexes,
- Rédiger des documents généraux en anglais,

Contenu théorique :

- **Compréhension orale :**
  - suivre une discussion d'ordre général et technique,
  - comprendre une présentation d'ordre général et technique,
  - comprendre des informations (professionnelles) au téléphone.
- **Compréhension écrite :**
  - lire tout document général ou technique et en extraire les informations,
  - traduire tout document technique,
- **Expression orale :**
  - présenter de façon claire une machine, un système ou un procédé,
  - utiliser le téléphone pour : chercher des renseignements, transmettre des informations, résumer un document d'ordre général et technique,
- **Expression écrite :**
  - écrire une demande de documentation, de stage ou d'emploi,
  - rédiger un document, un curriculum vitae, une lettre de motivation,
  - faire un compte-rendu d'un document d'ordre général et technique, oral ou écrit,
  - décrire une machine, un système ou un procédé,
  - rédiger un mode d'emploi, une fiche ou une notice technique.

MODALITES DE MISE EN ŒUVRE :

- Des conférences de locuteurs anglophones peuvent être incluses dans le module,
- Il est important de varier les documents utilisés et les modalités d'approche de la langue par le biais des TIC.

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : C2I

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** 22,5 h Cours
Pré-requis: Programme du baccalauréat.	
Objectifs:	
Compétences minimales:	
Contenu théorique :	
MODALITES DE MISE EN ŒUVRE :	
BIBLIOGRAPHIE :	

FICHE MATIERE

MATIERE : DROIT DE L'HOMME

Domaine : Sciences et technologies	**Mention:** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** 1	**Nombre d'heures :** 22,5 h Cours
Pré-requis:	
Objectifs:	
Compétences minimales:	
Contenu théorique :	
MODALITES DE MISE EN ŒUVRE :	
BIBLIOGRAPHIE :	

VII- PLAN DE FORMATION L1,S2

Direction Générale des Etudes technologiques					Licence	Appliquée								
Domaine de formation : Science et Technologie					Mention :	Génie des procédés								
Semestre : 2														
N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)	Élément Constitutif d'UE (ECUE)	Charge totale/ semestre	Volume Horaire hebdomadaire (15 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
					Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
UE 2.1	Mathématique 2	Fondamentale	Statistique	22,5	0,75	0,75			2	4	2	4	X	
			Atelier de mathématique	22,5			1,5		2		2		X	
UE 2.2	Chimie 2	Fondamentale	Chimie Générale 2	22,5	0,75	0,75			2	5	2	5	X	
			Chimie organique 2	22,5	0,75	0,75			1		1		X	
			Atelier de Chimie 2	45			3		2		2		X	
UE 2.3	Transferts de chaleur et de matière	Fondamentale	Transfert Thermique	45	1,5	1,5			2	5	2	5	X	
			Transfert de matière	22,5	0,75	0,75			2		2		X	
			Atelier de transfert	22,5			1,5		1		1		X	
UE 2.4	Biochimie et analyses	Fondamentale	Biochimie structurale	22,5	0,75	0,75			2	5	2	5	X	
			Méthodes d'analyse	22,5	0,75	0,75			1		1		X	
			Atelier biochimie et méthodes d'analyses	45			3		2		2		X	
UE 2.5	Les procédés	Optionnelle(1)	Procédés agroalimentaires	22,5	0,75	0,75			2	4	2	4	X	
			Procédés chimiques	22,5	0,75	0,75			2		2		X	
			Traitements des eaux des procédés	22,5	0,75	0,75			2		2		X	
UE 2.6	Techniques de communication et développement personnel	Transversale	Anglais 2	22,5	0,75	0,75			2	7	2	7	X	
			Français	22,5	0,75	0,75			1		1		X	
			Droit de l'homme	22,5	0,75	0,75			2		2		X	
			C2I. 2	22,5	0,75	0,75			2		2		X	
Total					30 (450)				30	30	30	30		

(1): L'étudiant choisira deux ECUE parmi ceux de l'unité optionnelle

	cours	TD		TP	total
	11,3	11,25		9	31,5
pourcentage	36%	36%		29%	100%

VIII- DESCRIPTIF DES UNITES D'ENSEIGNEMENTS DE LA L1 S2

1°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) :UE 2.1

Intitulé de l'UE : Mathématiques 2

Nombre des crédits : 4
Code UE : 2. 1

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Tronc Commun.**	**Semestre S2.**

1- Objectifs de l'UE :

Fournir aux étudiants les outils et concepts de base en analyse et algèbre.

2- Pré requis :

Programme de mathématiques du niveau Baccalauréat.

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Statistique	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Atelier de mathématique			**22,5**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	**Contrôle continu**				**Coeff. de l'ECUE**	**Coef.de L'UE au sein du parcours**
	EPREUVES			**Pondération %**		
	écrit	oral	TP			
Statistique					**2**	**4**
Atelier mathématique					**2**	

FICHE MATIERE

MATIERE : STATISTIQUE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** Cours 11,25 h + TD 11,25 h
Pré-requis: Notion sur la statistique, méthodes de collecte de données, population, lecture des tableaux statistiques	
Objectif : A la fin de ce cours, l'étudiant serait capable de : Caractériser une variable statistique quantitative (Le Mode, La Médiane, La concentration d'une série statistique**.** Médiale. Ecart Médiale- Médiane..) Maîtriser les distributions à deux caractères (tableau à double entrée, Distributions marginales, Distributions conditionnelles, Dépendances ou interdépendance entre deux variables X et Y, Régressions, ajustement et corrélation)	

Chap. 1 : Présentation des données

Généralités et définitions.

La statistique, les statistiques, Méthodes de collecte des données, Population statistique, Individu statistique, variable ou caractère statistique, La modalité statistique

Tableaux et graphiques d'une variable statistiques à un seul caractère**.**

Tableaux statistiques. (Cas d'une variable statistique Qualitative, Cas d'une variable statistique Quantitative), Représentation graphique d'une variable statistique. (Cas d'une variable statistique Qualitative. Cas d'une variable statistique Quantitative. Cas d'une variable statistique discrète. Cas d'une variable statistique continue.)

La fonction de répartition d'une variable statistique quantitative. (Cas d'une variable statistique discrète, Cas d'une variable statistique continue.)

Chap. 2 : Les caractéristiques d'une variable statistique quantitative.

Les caractéristiques de tendance centrale. Le Mode La Médiane.

La moyenne arithmétique d'une variable statistique quantitative. Autres moyennes .La moyenne quadratique. La moyenne Harmonique. La moyenne Géométrique.

Les caractéristiques de dispersion. L'étendue. Les quantiles : les quartiles, les déciles, les centiles, intervalle interquartile. La variance. L'écart-type. Moments d'une série statistique.

Les caractéristiques de forme : Asymétrie. Aplatissement.

La concentration d'une série statistique**.** Médiale. Ecart Médiale- Médiane. Courbe de concentration. Indice de concentration de GINI.

Chap. 3 : Les distributions à deux caractères.

Les distributions à deux caractères.

Présentation d'un tableau à double entrée.

Distributions marginales.

Distributions conditionnelles.

Dépendances ou interdépendance entre deux variables X et Y.

Régressions, ajustement et corrélation.

La droite d'ajustement. La covariance. le coefficient de corrélation. La décomposition de la variance. le coefficient de détermination.

BIBLIOGRAPHIE :

- Statistique et probabilité : Manuel et exercices corrigés **par Jean-Pierre** éditeur : EDP science
- La statistique sans formule mathématique **par Bernard PY** éditeur : EDP science

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER DE MATHEMATIQUE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures** : 22,5 h TP
Pré-requis: Notion sur les méthodes numériques de traitement des données, méthodes graphiques.	
Objectif : A la fin de ce cours, l'étudiant serait capable de : Maîtriser les méthodes numériques de traitement des données et de résolution graphique. Utiliser des logiciels de calcul mathématiques	
Contenu théorique : - Calcul matriciel - Résolution d'équations différentielles	
BIBLIOGRAPHIE :	

2°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) :UE 2.2.

Intitulé de l'UE : Chimie 2

Nombre des crédits : 5
Code UE : 2. 2

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Tronc Commun.**	**Semestre S2.**

1- Objectifs de l'UE :

Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base en thermochimie, en cinétique chimique et connaître les différentes réactions de base et les mécanismes réactionnels les plus importants).

2- Pré requis :

Programme de l'unité d'enseignement UE 1.2

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Chimie générale 2	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Chimie organique 2	**11,25**	**11,25**	**0**	**1**
Atelier de Chimie 2			**45**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	**Contrôle continu**				**Coeff. de l'ECUE**	**Coef.de L'UE au sein du parcours**
	EPREUVES			**Pondération %**		
	écrit	oral	TP			
Chimie générale 2					**2**	**5**
Chimie organique 2					**1**	
Atelier de Chimie 2					**2**	

FICHE MATIERE

MATIERE : CHIMIE GENERALE 2

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré-requis: : connaissances acquises en chimie générale et en thermodynamique physique durant le premier semestre.	
Objectif : Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base en thermochimie et en cinétique chimique.	

Contenu du cours

I/ SYSTEME : **Définition et description**

II/ PREMIER PRINCIPE DE LA THERMODYNAMIQUE et APPLICATIONS

- Enoncé du premier principe, énergie interne, enthalpie.
- Application du premier principe aux réactions chimiques (chaleurs des réactions, enthalpie standard de formation, loi de Hess, loi de Kirchoff, énergie de liaison)

III/ DEUXIEME PRINCIPE ET APPLICATIONS

- Enoncé, Entropie, évolution d'un système isolé.
- Interprétation microscopique de l'entropie, prévision du signe de ΔS des réactions chimiques.
- Calcul de la variation d'entropie.
- Entropie absolue, entropie standard de réaction, cycle de Kirchoff.

IV/ CRITERE D'EVOLUTION SPONTANNEE (Enthalpie libre, Potentiel chimique)

- Enthalpie libre (sens physique et condition d'évolution)
- Calcul de la variation d'enthalpie libre (système chimique)
- Potentiel chimique

V/ THERMODYNAMIQUE DES EQUILIBRES

- Avancement de la réaction.
- Taux de conversion (τ), taux de dissociation (α).
- Loi d'action de masse, constante d'équilibre, loi de modération de Lechâtelier, loi de Van't Hoff et prévision qualitative du déplacement des équilibres chimiques.

VI/ CINETIQUE CHIMIQUE

- Définitions, facteurs influençant la vitesse d'une réaction.
- Etude de quelques lois cinétiques simples.
- Cinétique chimique expérimentale.

BIBLIOGRAPHIE :

- Chimie physique générale ; Y. Jeannin, Masson, Paris 1968.
- Chimie générale ; M. L. Geneive, M. G. Dumas, Herman, Paris 1968.
- Thermodynamique chimique ; M. A. Oturan, M. Robert, Grenoble Sciences 1997.

FICHE MATIERE

MATIERE : CHIMIE ORGANIQUE 2

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis: : connaissances acquises en chimie durant le premier semestre	
Objectif : Le but de cet enseignement est de donner au futur diplômé les connaissances nécessaires sur la chimie organique (Initiation à la chimie organique, connaître les différentes réactions de base et les mécanismes réactionnels les plus importants).	

CONTENU THEORIQUE :

CHAP. I : Les effets électroniques (inductifs et mésomères).

CHAP. II : Réactions en chimie organique et intermédiaires réactionnels (aperçu général).

CHAP. III : Les mécanismes réactionnels.

- les substitutions nucléophiles (SN1, SN2)
- les éliminations (E1, E2)
- les substitutions électrophiles (SE)
- les additions électrophiles (AE).
- Les réactions d'oxydation.

BIBLIOGRAPHIE :

- Mécanismes réactionnels en chimie organique ; J. Mathieu, R. Panico, Hermann, Paris 1972.
- Chimie organique raisonnée ; J-C Maire, A. Verdier, Paris 1970.
- Chimie organique ; J. Mesplède, Rosny 2000.

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER DE CHIMIE 2

DEPARTEMENT : Génie des procédés	**MENTION** : Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures** : TP 45 h
Pré requis : connaissances acquises en chimies générale et organique durant le premier semestre.	
Objectifs: Familiariser les étudiants avec les manipulations chimiques et avec le matériel au laboratoire, leur faire apprendre comment appliquer les notions fondamentales dans des fins expérimentales.	

PARTIE I : CHIMIE GENERALE

TP 1 : Thermochimie.

TP 2 : Chaleur de réaction.

TP 3 : Etude d'un équilibre en milieu hétérogène.

TP 4 : Corrosion du fer dans l'acide Sulfurique : Etude cinétique.

TP 5 : Cinétique de second ordre : Oxydation des ions iodure par les ions persulfate.

TP 6 : Cinétique de décomposition de l'eau de javel.

PARTIE II : CHIMIE ORGANIQUE

TP 1 : Analyse qualitative des fonctions organiques.

TP 2 : Entraînement à la vapeur.

TP 3 : Substitution nucléophile d'ordre 1 : Synthèse du 2-chloro-2-méthylbutane.

TP 4 : Acétylation d'une fonction phénol : Préparation de l'acide acétylsalicylique.

TP 5 : Substitution électrophile sur le noyau aromatique.

TP 6 : Réaction d'oxydation : Synthèse de l'acide benzoïque.

BIBLIOGRAPHIE :

- 100 manipulations de chimie ; J. Mesplède, J. Random, Bréal 2001.
- Montage de chimie organique ; Stanislas Antonic, Paris 1996.

3°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 2.3.

Intitulé de l'UE : Transferts de chaleur et de matière

Nombre des crédits : 5
Code UE : 2. 3

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Tronc Commun.**	**Semestre S2.**

1- Objectifs de l'UE :

Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base et d'identifier les mécanismes de transfert de chaleur et de matière. Connaître les différents modes de propagation de la chaleur et de la diffusion de matière ainsi que les lois physiques qui les définissent.

2- Pré requis :

Programme de l'unité d'enseignement UE 1.4

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Transfert thermique	**22,5**	**22,5**	**0**	**2**
Transfert de matière	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Atelier de transfert			**22,5**	**1**

4- Validation de l'UE :

ECUE	**Contrôle continu**				**Coeff. de l'ECUE**	**Coef.de L'UE au sein du parcours**
	EPREUVES			**Pondération %**		
	écrit	oral	TP			
Transfert thermique					**2**	**5**
Transfert de matière					**2**	
Atelier de transfert					**1**	

FICHE MATIERE

MATIERE : TRANSFERT THERMIQUE

DEPARTEMENT : Génie des procédés	**MENTION** : Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures** : 22,5 h Cours + 22,5h TD

Pré requis :

- Outils mathématiques (gradients, divergences,….)
- Thermodynamique (propriétés thermo physiques des fluides,..)
- Mécaniques des fluides (Notion de débit, régimes d'écoulement, ….)
- Notions de physique (repère cartésien, repère cylindrique,..)

Objectifs:

- Permettre aux étudiants d'identifier les mécanismes de transfert thermique.
- Connaître les différents modes de propagation de la chaleur ainsi que les lois physiques qui les définissent.
- Calcul de la distribution de température sur les parois chauffées.
- Calcul des pertes thermiques dans les fours, les chaudières, locaux conditionnées,…
- Connaître l'intérêt de l'isolation thermique.

PARTIE I : TRANSFERT THERMIQUE

Chapitre I

GENERALITES SUR LES PROCESSUS DE TRANSFERTS THERMIQUES

- Notion de flux de chaleur
- Notion de densité de flux

Chapitre II

CONDUCTION THERMIQUE

- Conductivité thermique d'un milieu
- Application de la loi de Fourrier
    - Conduction plane
    - Conduction cylindrique
    - Conduction sphérique.

Chapitre III

CONVECTION THERMIQUE

- Détermination du coefficient thermique de convection h
- Application de la loi de Newton
    - Convection naturelle
    - Convection forcée.

Chapitre IV

RAYONNEMENT THERMIQUE

- Absorption et émission (corps noire)
- Application de la loi de Stefan-Boltzmann

PARTIE II : LES ECHANGEURS DE CHALEUR

……

BIBLIOGRAPHIES :

[1] Transfert thermique, "M. BRUNO CHERON"
[2] Transfert de chaleur, " J. CRABOL"
[3] Initiation au transfert thermique, "J.F. SACADURA"
[4] Techniques de l'ingénieur, article J1080, transfert de chaleur, "R. LELEU"

FICHE MATIERE

MATIERE : TRANSFERT DE MATIERE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD

Pré requis:

- Outils mathématiques (équations différentielles, opérateurs divergence et gradient)
- Thermodynamique (potentiel chimique, loi de Raoult,…)
- Notions de physique (vitesse absolue, vitesse relative,.. .)

Objectifs :

- Permettre aux étudiants de connaître les principes de base de la diffusion de matière.
- Maîtriser les différentes lois de calcul de la diffusion moléculaire (loi de Fick).
- Utiliser les corrélations pour le calcul du coefficient de diffusion.
- Comprendre les notions de flux et de densité de flux.
- Connaître les modèles utilisés dans le cas de transfert entre phase (modèle de Nerst).

Chapitre I

DENSITE DE FLUX DE MATIERE

I. Introduction
II. Flux de matière.
III. Diffusion moléculaire.
   - Première loi de Fick
   - Relation entre les densités de flux
   - Equation de continuité

Chapitre II

COEFFICIENT DE DIFFUSION

I. Mélange binaire gazeux
   - Corrélation semi-empirique de Bird et Slattery
   - Relation de Bird basée sur la théorie cinétique de Chapman – Enskog

II. Coefficient de diffusion en phase solide : cas des solides à structure poreuse.

Chapitre III

TRANSFERT DE MATIERE EN REGIME PERMANENT

I. Equation générale
II. Cas particulier d'un milieu B stagnant.
III. Cas particulier de la diffusion équimoléculaire.
IV. Transfert dans les milieux solides : cas des solides poreux.
   - Régime de diffusion moléculaire
   - Régime de KNUDSEN
   - Régime de transition

Chapitre IV

COEFFICIENT DE TRANSFERT

I. Introduction.
II. Structure du coefficient de transfert.
III. Obtention du coefficient de transfert. Exemple de corrélation.
IV. Unités des coefficients.

Chapitre V

TRANSFERT DE MATIERE ENTRE PHASES

I. Modèle de Nerst
II. Théorie de doubles films
III. Expressions des coefficients globaux en fonction des coefficients locaux de transfert.

BIBLIOGRAPHIES :

[1] Transport phenomena, "R, BYRON. BIRD"
[2] Mass transfer. Fundamentals and application, "L. H. ANTHONY, N.M. ROBERT"
[3] Heat and mass transfer, "S. CHEND"
[4] Techniques de l'ingénieur, articles J 1075. Cinétique du transfert de matière entre deux phases. "-P. MOULIN, D. PAREAU, M. RAKIB et M. STAMBOULI"

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER TRANSFERT

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 22,5 h TP

Pré requis:

- Notions de base sur les phénomènes de transfert thermique.
- Les équations et les lois de transfert de chaleur.
- Mesures et instrumentation.
  - Thermocouple, …
  - Calcul d'erreur et d'incertitude.

Objectifs :

- Permettre aux étudiants de visualiser les différents phénomènes de propagation de la chaleur.
- Vérifier expérimentalement les lois :
  - De Fourrier
  - De Newton
  - De Stefan – Boltzmann

Tp N°1 :

La conduction [1]

- Etude de la propagation de chaleur axiale.

TP N°2 :

La conduction [2]

- Vérification de la loi de Fourier.
- Etude de la propagation de chaleur radiale.

TP N°3 :

La convection libre

- Calcul du coefficient de convection "h".
- Vérification de la loi de Newton.

TP N°4 :

Le rayonnement

- Vérification de loi de Stefan –Boltzmann.
- Détermination du facteur d'émission du corps.

TP N°5 :

Etude hydrodynamique et thermique du refroidissement d'un tube cylindrique.

TP …… : Echangeur thermique

4°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE2.4.

Intitulé de l'UE : Biochimie et Analyses

Nombre des crédits : 5
Code UE : 2. 4

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Tronc Commun.**	**Semestre S2.**

1- Objectifs de l'UE :

Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base en biochimie et en méthodes d'analyses.

2- Pré requis :

Programme de l'unité d'enseignement UE 1.2

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Biochimie structurale	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Méthodes d'analyses	**11,25**	**11,25**	**0**	**1**
Atelier biochimie et méthodes d'analyses			**45**	**5**

4- Validation de l'UE :

ECUE	**Contrôle continu**				**Coeff. de l'ECUE**	**Coef.de L'UE au sein du parcours**
	EPREUVES			**Pondération %**		
	écrit	oral	TP			
Biochimie structurale					**2**	**5**
Méthodes d'analyses					**1**	
Atelier biochimie et méthodes d'analyses					**2**	

FICHE MATIERE

MATIERE : BIOCHIMIE STRUCTURALE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : Connaissances acquises en sciences et en chimie durant les études aboutissant au diplôme de baccalauréat et en chimie durant le premier semestre.	
Objectifs: Permettre aux étudiants d'avoir une idée générale sur la biochimie et d'approfondir et enrichir leurs connaissances de base sur certaines notions de fondamentale.	

Chapitre I : INTRODUCTION GENERALE A LA BIOCHIMIE

I- Les éléments qui composes la matière vivante
II- Les liaisons chimiques
III- L'eau

Chapitre II : ACIDES AMINES PEPTIDES ET PROTEINES

I- Acides aminés ou amino-acides
1- les formules semi-développées des acides aminés
2- Principales propriétés physiques des aminoacides
3- Séparation et analyse des acides aminés
4- Détermination de la séquence ou la structure primaire des peptides et des protéines

II- Structure spatiale des peptides et des protéines
1- Structure secondaire des protéines
2- Structure tertiaire des protéines
Structure quaternaire des protéines

Chapitre III : LES LIPIDES

I- Introduction
II- Les acides gras saturés
III- Les acides gras insaturés
1- Les mon-insaturés ou les mono-éthyléniques
2- Les poly-insaturés ou les poly-éthyléniques
3- Nomenclature

IV- Propriétés physiques des acides gras
1- Solubilité
2- Point de fusion
3- Isoméries des acides gras insaturés
4- Autres propriétés physiques

V- Propriétés chimiques des acides gras
VI- Les dérivés d'acides gras
VII- Structure des lipides
VIII- Méthodes d'études
1- Indice d'acide
2- Indice de saponification
3- Indice d'iode
4- Indice de peroxyde

IX- Les lipides alimentaires
1- Les corps gras végétaux
2- Les corps gras animaux
3- Les margarines

Chapitre IV : LES GLUCIDES

I- Introduction
II- Les oses
1- Les aldoses
2- Les cétoses
3- Les structures cycliques des oses
4- Le pouvoir rotatoire spécifique
III- Les osides
1- Les holosides
a- Les principaux diholosides
b- Les triholosides
c- Les polyholosides
2- Hétérosides
a- Les glycoprotéines
b- Les glycolipides
c- Les nucléosides
d- Les coenzymes
IV- Les glucides alimentaires

BIBLIOGRAPHIE :

- Biochimie : M. Guilloton, B. Quintard, Dunod paris1999.
- Biochimie structurale : CI Audigié, F. Zonszain, Doin paris 1999.
- Biochimie structurale et métabolique ; Christian Moussard ; De Boeck 2006.

FICHE MATIERE

MATIERE : METHODES D'ANALYSES

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances acquises en physique et en chimie durant le premier semestre avec quelques notions de biochimie.	
Objectifs: Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base sur les méthodes de fractionnement et d'analyse des mélanges de substances chimiques et biologiques.	

PARTIE I : LES METHODES DE FRACTIONNEMENTS

Chapitre I : LA FILTRATION
- I- Matériel : les filtres
- II- Méthode de filtration au laboratoire
- III- Application de la filtration

Chapitre II : LES METHODES DE SEDIMENTATION
- I- Décantation
- II- Centrifugation

Chapitre III : DIALYSE ET ELECTRODIALYSE
- I- Etude théorique de la dialyse
- II- Diffusion à travers une membrane
- III- Osmose
- IV- Electrodialyse

PARTIE II : LES METHODES SPECTROSCOPIQUES

Chapitre I : GENERALITES SUR LA SPECTROSCOPIE
- I- Ensemble des radiations électromagnétiques
- II- Différents types d'interaction avec la matière

Chapitre III : SPECTROSCOPIE UV-VISIBLE
- I- Introduction
- II- Transition électronique
- III- Effets dus aux solvants
- IV- Mise en évidence de l'absorption
- V- Loi quantitative : Loi de Beer Lambert
- VI- Principe des dosages

BIBLIOGRAPHIE :

- Principes des méthodes d'analyse biochimiques ; CI Audigié, G.Dupont, F. Zonszain, Doin1995.
- Méthodes instrumentales d'analyse chimique et applications ; JL. Burgot, G. Burgot, Tec et Doc 2006.
- Méthodes et techniques instrumentales modernes ; F. Rouessac, A. Rouessac, D. Cruché Dunod paris 2004.

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER DE BIOCHIMIE ET ANALYSES

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 45 h TP
Pré requis: Connaissances acquises en sciences et en chimie durant les études aboutissant au diplôme de baccalauréat et en chimie physique durant le premier semestre.	
Objectifs: Initialiser les étudiants avec les dosages biochimiques et leur faire apprendre les techniques de séparation et d'analyse.	

PARTIE I : BIOCHIMIE

TP N°1 :
Dosage des acides aminés par pH-mètre
TP N°2 :
Propriétés et réactions caractéristiques des glucides. Dosage des sucres réducteurs par la méthode de MILLER (DNS)
TP N°3 :
Identification des acides aminés constituant un mélange par chromatographie sur couche mince.
TP N°4 :
Dosage des matières protéiques par la méthode de Biuret
TP N°5 :
Etudes des corps gras

a- Indice d'acide
b- Indice de saponification
c- Indice d'iode
d- Indice de peroxyde
e- Indice d'ester

PARTIE II : METHODES D'ANALYSES

TP N°1 :
Extraction et dosage spectrophotométrie de la chlorophylle
TP N°2 :
Dosage spectrophotométrie de l'amidon total, l'amylase et l'amylopectine.
TP N°3 :
Propriétés spectroscopiques (Ultraviolet) du paracétamol.
TP N°4 :
Dosage colorimétrique (Visible) du Salicylate de sodium
TP N°5 :
Dosage par étalonnage et validation par titrage.

5°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 2.5.

Intitulé de l'UE : Les procédés

Nombre des crédits : 4
Code UE : 2. 5

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Tronc Commun.**	**Semestre S2.**

1- Objectifs de l'UE :

Permettre à l'étudiant d'acquérir des connaissances de base sur les procédés chimiques et agroalimentaires afin de l'aider dans le choix de son parcours.

2- Pré requis :

Programme des unités d'enseignement UE 1.2 et UE1.4

3- Eléments constitutifs de l'ECUE: l'étudiant choisira deux éléments

Eléments constitutifs	**Volume horaire**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Procédés agroalimentaires	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Procédés chimiques	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Traitement des eaux des procédés	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**

4- Validation de l'UE :

ECUE	**Contrôle continu**				**Coeff. de l'ECUE**	**Coef.de L'UE au sein du parcours**
	EPREUVES			**Pondération %**		
	écrit	oral	TP			
Procédés agroalimentaires					**2**	**4**
Procédés chimiques					**2**	
Traitement des eaux de procédés					**2**	

FICHE MATIERE

MATIERE : PROCEDES AGROALIMENTAIRES

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances acquises en physique et en chimie durant le premier semestre.	
Objectifs: Permettre aux étudiants de comprendre les notions de base des procédés agroalimentaires et les aider à s'orienter.	

Chapitre 1 : l'industrie agro alimentaire en Tunisie

Chapitre 2 : Qu'est ce que le génie des procédés agro alimentaires ?

1-Qu'est ce que le génie des procédés alimentaires ? (opération unitaire et ligne de fabrication)

2-Similation et optimisation des schémas de fabrication

3-Conduite-qualité et sécurité alimentaire

Chapitre 3 : les métiers dans l'industrie agro alimentaire

Chapitre 4 : les procédés agro alimentaire

- Etude de cas
- Simulation et optimisation des schémas de fabrication

BIBLIOGRAPHIE :

- Génie des procédés alimentaires (Des bases aux applications) ; G. Trstram, A. Duquenoy, JJ.Bimbenet, Dunod paris 2007
- Génie Industriel alimentaire ; P.Mafart ; Tec & Doc Lavoisier (Tome 1 et 2)

FICHE MATIERE

MATIERE : PROCEDES CHIMIQUES

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances acquises en physique et en chimie durant le premier semestre.	
Objectifs: Permettre aux étudiants de comprendre les notions de base des procédés chimiques et les aider à s'orienter.	
Chapitre 1 : Qu'est ce que le génie des procédés chimique ? **Chapitre 2 :** l'industrie chimique en Tunisie **Chapitre 3 :** les métiers dans l'industrie chimique **Chapitre 4 :** les procédés de génie chimiques ➢ Etude de cas ➢ Simulation et optimisation des schémas de fabrication	
BIBLIOGRAPHIE : • Génie des procédés chimique (Des bases aux applications) ; • Consultation de la pépinière	

FICHE MATIERE

MATIERE : TRAITEMENT DES EAUX DES PROCEDES

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD

Objectifs:

- Outils mathématiques (dérivée, intégration,…)
- Chimie générale (La concentration, Solubilité, pH, équilibre ionique….)

Pré requis :

- Permettre aux étudiants d'identifier la composition des eaux naturelles.
- Connaître les différents paramètres qui caractérisent les eaux des procédés.
- Connaître les normes relatives aux eaux de procédés
- Les aider à s'orienter

Chapitre I

GENERALITES ET NORMES

1- Les ressources d'eau en Tunisie

- Les différents types des eaux (eau souterraine, eau de surface,)
- Repartions géographique des eaux (Quantitativement et qualitativement)

2- Composition des eaux naturelles

- Les matières en suspension
- Les matières en solution

3- Caractéristiques eaux

- Dureté ou titre hydrométrique (TH)
- L'alcalinité
- La salinité
- Teneur en Silice
- Turbidité
- Teneurs en gaz dissous

Chapitre II

LES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DES EAUX DE PROCEDE

- Adoucissement et déminéralisation (Résine échangeuse d'ions)
- Dessalement (osmose inverse)
- Purification (Filtre, Décantation)
- Désinfection

Chapitre III

TRAITEMENT DES EAUX DE CHAUDIERE

- Les normes relatives aux eaux de chaudière
- Dureté, dégazage,…
- Procédés de traitement

BIBLIOGRAPHIES :

[1] Le traitement des eaux, "R. Desjardins", Edition de l'école Polytechnique de Montréal
[2] Génie de l'environnement, les traitements de l'eau, physico-chimiques et biologiques, cours et problèmes résolus. "C. Cardot", Edition Ellipses 1999

6°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 2.6.

Intitulé de l'UE :
Unité Transversale UE2.6

Nombre des crédits : 6	Code UE : 2.6

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques.	Etablissement : Réseau ISET.

Domaine de formation : Sciences et technologies.	Mention : GP
Diplôme : Licence Appliquée en GP Parcours : Tronc Commun.	Semestre S2.

5- Objectifs de l'UE :

Fournir aux auditeurs les outils et concepts de base en expression française, anglais général, sport et certification à la Communication Informatique et Internet (C2I).

6- Pré requis :

Programme S1 du L1

7- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE			Crédits
	Cours	TD	TP	
Francais	22,5		0	1
Anglais général 2.	22,5		0	2
C2I. 2	0		22,5	2
Droit de l'homme	0		22,5	2

8- Validation de l'UE :

ECUE	Contrôle continu				Coeff. de l'ECUE	Coef.de L'UE au sein du parcours
	EPREUVES			Pondération %		
	écrit	oral	TP			
français					1	7
Anglais général 2.					2	
C2I 2.					2	
Droit de l'homme 2					2	

FICHE MATIERE

MATIERE : FRANCAIS

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : UE1.6.1.	
Objectifs : - Se documenter, collecter et analyser des informations, - Argumenter une réflexion personnelle, - Produire des documents, un exposé oral.	
Compétences minimales: - Comprendre et reformuler la pensée d'autrui, - Lire, interpréter, utiliser un dossier général ou technique, - Résumer.	
Mots-clés: Documentation, structuration, exposé, culture générale.	
Contenu théorique : - Recherche d'informations sur un sujet général ou technique, - Utilisation pertinente d'Internet – sélection de sources multiples, - Structuration de sa pensée et de son expression, - Ouverture sur l'actualité culturelle,	
MODALITES DE MISE EN ŒUVRE : - Travaux pour partie individuels, pour partie, menés en équipe, - Résumé de documents, - Analyse de documents textuels et iconographiques, - Recherches documentaires, - Apprentissage de l'utilisation des outils audio-visuels et des TIC, - Exposé oral, - Réalisation, individuelle ou en équipe, d'un projet (exposition, réalisation audiovisuelle, visite culturelle…), - Lecture et analyse de la presse.	
BIBLIOGRAPHIE :	

FICHE MATIERE

MATIERE : ANGLAIS GENERAL 2

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD

Pré requis : UE 1.6.2.

Objectifs:

- Prolonger les acquis du module UE 1.6.2, pour permettre aux étudiants d'utiliser un anglais simple dans des situations de communication personnelle et professionnelle,
- Renforcer la compréhension de l'anglais oral courant,
- Renforcer l'expression orale.

Compétences minimales:

- Comprendre des documents écrits,
- Rédiger des documents généraux en anglais,
- Rédiger des documents professionnels de base en anglais,
- Commencer à utiliser la langue de spécialité.

Mots-clés :
Communication, anglais pour l'entreprise

Contenu théorique :

- Compréhension orale :
  - comprendre une conversation ou présentation simple à caractère technique ou non,
  - comprendre des consignes à caractère technique,
  - comprendre des expressions scientifiques simples.
- Compréhension écrite :
  - lire un texte technique élémentaire,
  - repérer des informations dans un document technique simple,
  - comprendre des consignes techniques simples.
- Expression orale :
  - faire une présentation simple à caractère technique,
  - transmettre des informations à caractère scientifique et technique,
  - résumer ou reformuler un document technique oral élémentaire,
  - communiquer dans des situations de la vie courante.
- Expression écrite :
  - rédiger un compte-rendu simple d'un document technique, oral ou écrit,
  - décrire un objet technique simple,
  - rédiger une notice technique simple.

Modalités de mise en oeuvre:

- L'étude d'un corpus important de langue de spécialité est hors programme, seule une approche limitée et progressive peut être envisagée,
- Il est important d'aborder la lecture rapide de document technique,
- Des conférences de locuteurs anglophones peuvent être incluses dans le module,
- Il est important de favoriser le travail par projets et en groupe.

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : C2I. 2

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : UE 1.6.2.	
Objectifs:	
Compétences minimales:	
Mots-clés :	
Contenu théorique :	
Modalités de mise en oeuvre:	
BIBLIOGRAPHIE :	

FICHE MATIERE

MATIERE : DROIT DE L'HOMME 2

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L1 **Semestre :** S2	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : UE 1.6.2.	
Objectifs:	
Compétences minimales:	
Mots-clés :	
Contenu théorique :	
Modalités de mise en oeuvre:	
BIBLIOGRAPHIE :	

L2 ET L3 DU PARCOURS : PROCEDES AGROALIMENTAIRES.

IX- PLAN DE FORMATION L2,S3 Parcours procédés agroalimentaires

Direction Générale des Etudes Technologiques		**Licence**	Appliquée
Domaine de formation : Science et Technologie		**Mention :**	**Génie des procédés** (Parcours: Procédés Agroalimentaires)

Semestre : 3 (S1 de la L2)

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)	Elément Constitutif d'UE (ECUE)	Charge totale par semestre	Volume horaire hebdomadaire (15 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen
					Cours	TD	TP	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu
UE 3,1,	Outils de qualité	Fondamentale	Plan d'expérience et techniques d'échantillonnage	22,5	0,75	0,75		2	5	2	5	x
			Qualité	22,5	0,75	0,75		2		2		x
			Atelier outils de qualité	22,5			1,5	1		1		x
UE 3,2,	Génie de l'environnement	Fondamentale	Traitement des déchets solides et gazeux	22,5	0,75	0,75		2	5	2	5	x
			Traitement des effluents liquides	22,5	0,75	0,75		2		2		x
			Atelier Environnement	22,5			1,5	1		1		x
UE 3,3,	Bilans et machines thermiques	Fondamentale	Bilans	22,5	0,75	0,75		2	5	2	5	x
			Machines thermiques	45	1,5	1,5		2		2		x
			Atelier machines thermiques	22,5			1,5	1		1		x
UE 3,4,	Biologie et microbiologie	Fondamentale	Biologie	22,5	0,75	0,75		2	5	1	5	x
			Microbiologie générale	22,5	0,75	0,75		2		2		x
			Atelier de biologie microbiologie	45			3	1		2		x
UE 3,5,		Transversale	Culture d'entreprise	22,5	0,75	0,75	2		6	2	6	x
			Anglais	22,5	0,75	0,75	2			2		x
			Techniques de communication	22,5	0,75	0,75	2			2		x
UE 3,6,		Optionnelle		22,5					4		4	x
				22,5								
				22,5								x
Total				**450**	30 (450)			30	30	30	30	

Rq: Les UE 1, 2 et 3 sont communes aux deux parcours de la mention GP

Pour l'unité optionnelle, l'étudiant choisira 3 elements constitutifs parmi aux moins 4 proposés

X- DESCRIPTIF DES UNITES

D'ENSEIGNEMENTS DE LA L2 S3

Parcours : Procédés agro

1°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 3.1

Intitulé de l'UE : Outils de qualité

Nombre des crédits : 2
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S3.**

4- Objectifs de l'UE :

Objectifs:

- Connaître et appliquer les méthodes de qualité pour optimiser les paramètres des procédés et améliorer la qualité dans l'entreprise

5- Pré requis :

Connaissances acquises en mathématiques et statistiques durant le premier année.

6- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE			Crédits
	Cours	TD	TP	
Plan d'expériences et techniques d'échantillonnage	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Qualité	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier outils de la qualité	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE
MATIERE : PLANS D'EXPERIENCES

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S3	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : Connaissances acquises en mathématiques et statistiques durant le premier semestre.	
Objectifs : Connaître et appliquer la méthode des plans d'expériences pour optimiser les paramètres des procédés et améliorer la qualité dans l'entreprise	

Chapitre 1. INTRODUCTION

- Acquisition progressive des connaissances
- Stratégies d'expérimentation
- Analyse des résultats
- Méthodologie classique et méthodologie des plans d'expériences

Chapitre 2. PLAN FACTORIEL COMPLETS

- Facteur contrôlé et non contrôlé
- Facteur quantitatif et qualitatif
- Matrices d'expérimentation
- Détermination effets des facteurs
- Erreurs expérimentales et tests de signification des effets
- Notion d'interaction
- Modèles associés à un plan d'expériences
- Etude de quelques plans 2^2, 2^3 et 2^5
- Ordre des essais

Chapitre 3. PLANS FACTORIELS FRACTIONNAIRES

- Objectifs
- Plan fractionnaire 2^{3-1} : Etude d'un exemple, hypothèses d'interprétation, calcul de contrastes, générateur d'aliases.
- Construction d'un plan fractionnaire
- Calcul de contrastes : cas général
- Plan fractionnaire 2^{3-1} : détermination des contrastes, désaliaser les effets principaux.
- Notions généraux sur les PFF
- Notion de résolution

Chapitre 4. MODELES MATHEMATIQUES ASSOCIES A UN PLAN D'EXPERIENCES

- Choix du modèle
- Détermination des constantes et tests du modèle
- Courbes d'isoréponses

Chapitre 5. PLAN DE MELANGE

BIBLIOGRAPHIE :

- La méthode des plans d'expériences : Optimisation du choix des essais et de l'interprétation des résultats. Auteur : Jacques Goupy Goupy. Edition : DUNOD. Paris 1988.
- Plan d'expériences : Les mélanges. Auteur : Jacques Goupy. Edition : DUNOD. Paris 2000.

- Plans d'expériences : Construction et analyse. Auteur : Benoist. Edition : Lavoisier. Paris 19995.

FICHE MATIERE

MATIERE : ECHANTILLONNAGE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S3	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD

Pré requis : Connaissances acquises en mathématiques et statistiques durant le premier semestre.

Objectifs : Etre capable d'appliquer une méthode d'échantillonnage pour assurer un prélèvement représentatif de la matière analysée.

Chapitre 1. Eléments de statistiques descriptives

Chapitre 2. Généralités sur l'échantillonnage

1. Définitions et termes relatives à l'échantillonnage
2. Échantillonnage et hétérogénéité. Approche qualitative
3. Qualification d'un échantillonnage ou d'un échantillon
4. Exemples de méthodes non probabilistes d'échantillonnage
5. Échantillonnage probabiliste
6. Échantillonnage par prélèvement. Réalisation pratique
7. Échantillonnage par prélèvement. Conditions de correction
8. Échantillonnage des lots manipulables par partage
9. Caractérisation de l'hétérogénéité globale et séquentielle.
10. détermination des erreurs d'échantillonnage.
11. Stratégie à adopter pour résoudre un problème d'échantillonnage.

Chapitre 3. Normes d'échantillonnage

Chapitre 4. Instrumentation d'échantillonnage

BIBLIOGRAPHIE :

- Echantillonnage du prélèvement à l'analyse. Auteur : Rambaud Dauminique. Editeur : ORSTOM.
- Echantillonnage – Méthodes statistiques. Edition AFNOR ; collection : Recueil Normes. Paris 2005.
- La chimie analytique : Tome 2 : Echantillonnage, méthodes générales d'analyse et réactifs. Editions AFNOR. Paris 2001.
- Contrôle par échantillonnage. Edition AFNOR ; Collection : AFNOR PRATIQUE. Paris 2002

FICHE MATIERE
MATIERE : QUALITE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S3	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : Eléments de base de statistiques et mathématiques	
Objectifs : Etre capable de faire un contrôle de la qualité d'un produit : "*Contrôle : activités telles que mesurer, examiner, essayer ou passer au calibre une ou plusieurs caractéristiques d'une entité[2] et comparer les résultats aux exigences spécifiées en vue de déterminer si la conformité[3] est obtenue pour chacune des caractéristiques." (ISO8402:1994, § 2.15.).*	
- Introduction Assurance qualité et contrôle qualité - L'évaluation des performances d'une méthode analytique - Le contrôle interne de qualité - Le contrôle externe de qualité - Évaluation des performances des procédures de contrôle statistique - Contrôle de qualité et objectifs analytiques - Contrôle de qualité et réglementation - Contrôle de qualité et accréditation - Système de management de la qualité - Normes qualité. - Certification - Normes de rejet - Système qualité - Cartes de contrôles - Gestion qualité	
BIBLIOGRAPHIE 1. Introduction à la pratique du Contrôle de Qualité au LABM. Auteur: Dr. Claude Giroud Publication : Editions FM Bio. Vanves 2007 **2.** Contrôle de la qualité. MSP, Analyse des performances, Contrôle de réception. Auteur : Luan Jaupi. Edition : Dunod ; Collection : technique et ingénierie. Paris 2002.	

2°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 3.2

Intitulé de l'UE : Génie de l'environnement

Nombre des crédits : 5
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S3.**

- **Objectifs de l'UE :**

- Comprendre la notion du développement durable à partir de la définition de l'environnement spécialement « l'environnement hydrique » et la nécessité de sa protection. - Définir la pollution et expliquer les divers procédés physico chimiques et biologiques de traitement.

- **Pré requis :**

Outils mathématiques, chimie

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Traitement des déchets solides et gazeux	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Traitement des effluents liquides	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier environnement	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 tronc commun**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Outils mathématiques (dérivée, intégrale, nombre adimensionnels…)
- Chimie générale et organique (atomistique, concentration, pH…)
- Biochimie et Analyses (décantation, coagulation, matière grasse…)

OBJECTIFS :

- Comprendre la notion du développement durable à partir de la définition de l'environnement spécialement « l'environnement hydrique » et la nécessité de sa protection.
- Définir la pollution de l'eau et expliquer les divers procédés physico chimiques et biologiques de traitement.

Chapitre I

GENERALITES ET NOTION DE POLLUTION DE L'EAU

I- Qu'est ce que l'eau ?

II- Pourquoi l'eau est elle indispensable à la vie ?

III- L'origine de l'eau

IV- L'eau polluée

II-1- Les différentes sources de pollutions

II-2- Impact de la pollution sur l'eau

Chapitre II

EAUX USEES : COMPOSITION ET CARACTERISATION

I- Introduction

II- Les critères globaux de la matière polluante

II-1- Microorganismes

II-2- Les matières en suspension (MES)

II-3- Matières colloïdales

II-4- Les matières dissoutes et oxydables

II-5- Matières minérale biodégradables ou non

II-6- Métaux lourds

III- Les indicateurs globaux de pollution des eaux usées

III-1- Matières en suspension (MES)

III-2- Demande biochimique en oxygène « DBO5 »

III-3- Demande chimique en oxygène « DCO »

III-4- Azote

III-5- Phosphore total

III-6- pH

IV- Norme de rejet

Chapitre III

PROCEDES DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

I- Prétraitement

I-1- Le dégrillage

I-2- Dessablage

I-3- Le dégraissage déshuilage

II- Traitement primaire

III- Traitement biologique (secondaire)

IV- Traitement tertiaire

Chapitre IV

PROCEDES DU TRAITEMENT PHYSICO CHIMIQUE DES EAUX USEES

I- Décantation = sédimentation

I-1- Principe

I-2- Vitesse de décantation

I-3- types de décanteurs

I-4- Applications

II- Coagulation floculation

II-1- Définitions

II-2- Les coagulants les plus utilisés

III-Flottation

IV - Electrofloculation =Electrocoagulation

Chapitre V

PROCEDES DU TRAITEMENT BIOLOGIQUE DES EAUX USEES

I- Généralités

I-1- Les différents groupes de bactéries

I-2- Les étapes de la décomposition de la matière organique

II- Traitement aérobiques

II-1- Boues activées

II- 2- Lit bactérien

II-3- Lagunage naturel

II- 4-Les disques biologiques

III- Traitement anaérobique

III-1- Hydrolyse et acidogénése

III-2- Acétogénése

III-3- Méthanogénése

Chapitre VI

TRAITEMENT DES BOUES

I- Traitement des boues liquides : Epaississement

I-1- Epaississeur gravitaire

I-2-Epaississement par égouttage

II- traitement des boues pâteuses

II-1- Lits de séchage

II-2- Système de déshydratation mécanique

III- Application des boues traitées en agriculture

BIBLIOGRAPHIE :

- ✓ C.CARELS et al. Mémento technique de l'eau. Edition de la cinquantenaire, tom1 et2, 1989, .
- ✓ CCI TROYES. Eaux usées et assainissement les traitements adaptés,2002.
- ✓ Claude CARDOT. Les traitements de l'eau : procédés physico-chimiques et biologiques, Paris 1999,99-131.
- ✓ Emilian koller. Traitement des pollutions industrielles : Eau.Air.déchets.Sols.Boues, Paris 2004
- ✓ F.BERNE, J.CORDONNIER. Traitement des eaux, Paris 1991,3-8
- ✓ Joeseph PRONOST, Rakha PRONOST, Laurent DEPLAT, Jacques MALRIEU, jean Marc BERLAND. Stations d'épurations : dispositions constructives pour améliorer leur fonctionnement et faciliter leur exploitation. Document technique FNDAE N°22 bis, Décembre 2002

FICHE MATIERE

MATIERE : TRAITEMENTS DES DECHETS SOLIDES ET GAZEUX

Domaine de formation : **Sciences et technologies**		Mention :	**En GP**
		Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**		Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Génie des procédés**			

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**2**	**2**	

PRE-REQUIS : Connaissance acquises en biochimie durant la première année :Chimie générale, chimie organique, thermodynamique,

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : Connaitre la mesure et la gestion des déchets solides et la valorisation de ces déchets (la biométhanisation, le compostage) ainsi que les méthodes de détection des effluents gazeux et leurs compositions

Chapitre I : Mesure et gestion des déchets

1- Introduction
2- Définitions
3- Typologie des déchets
4- Gestion des déchets solides
5- Buts et objectifs

Chapitre II : La mise en décharge des déchets solides

1- La décharge sauvage
2- La décharge contrôlée

Chapitre III : La biométhanisation

1- Définition
2- Etapes biochimiques du procédé de biométhanisation
3- Conditions opératoires de la biométhanisation des déchets
4- Avantages de la biométhanisation

Chapitre IV : Le compostage

1- Définition et principe
2- Types de fermentation
3- Taille des particules et dimensions des andins
4- Composition chimique du déchet
5- Différentes phases du processus du compostage
6- Microbiologie du compostage
7- Principaux paramètres du processus
8- Critères de stabilité et de maturité du compost

Chapitre V : Effluents gazeux

1-Types des effluents gazeux
2-Détections des effluents gazeux
3-Propagation des effluents gazeux dans l'atmosphère

4-Traitement des effluents gazeux

BIBIOGRAPHIE :

- ✓ Guy SMEETS, Réduire les émanations de COV dans l'atmosphère : Quelles solutions techniques ?
- ✓ Emilian koller. Traitement des pollutions industrielles : Eau.Air.déchets.Sols.Boues, Paris 2004

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER ENVIRONNEMENT

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Génie des procédés**		

Nombre d'heures/semestre TP	Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
22.5	**1**	**1**	

PRE-REQUIS :
Méthodes d'analyses
Option : traitement des eaux de procédés

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :
Savoir caractériser une eau potable et une polluée (industrielle)
Déterminer les paramètres globaux de pollution de l'eau (DCO, DBO, MES)

TPN°1 : Détermination de la conductivité, Acidité, Alcalinité, ions chlorures dans l'eau

TPN°2 : Techniques de caractérisation de la pollution insoluble

TPN°3 Demande chimique en oxygène (DCO)

TPN°4 Demande Biochimique en Oxygène (DBO)

BIBIOGRAPHIE :

- ✓ C.CARELS et al. Mémento technique de l'eau. Edition de la cinquantenaire, tom1 et2, 1989, .
- ✓ CCI TROYES. Eaux usées et assainissement les traitements adaptés,2002.
- ✓ Claude CARDOT. Les traitements de l'eau : procédés physico-chimiques et biologiques, Paris 1999,99-131.
- ✓ Emilian koller. Traitement des pollutions industrielles : Eau. Air. déchets. Sols. Boues, Paris 2004

3°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 3.3

Intitulé de l'UE : Bilan et machine thermiques

Nombre des crédits : 5
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S3.**

- **Objectifs de l'UE :**

Permettre aux étudiants d'établir des bilans matières sur un procédé :
- Sans réaction chimique
- Avec réaction chimique

- **Pré requis :**

connaissances acquises en physique et en chimie du L1

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE			Crédits
	Cours	TD	TP	
Bilans	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Machines thermiques	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier machines thermiques			**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : BILANS

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **Procédés Agro**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

DEPARTEMENT : Génie des procédés	**MENTION** : **Génie des procédés**
Niveau : L2 Semestre : 3	**Nombre d'heures** : **C11.25 H, TD 11.25 H**

PRE-REQUIS : connaissances acquises en physique et en chimie durant le premier semestre.

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :

Permettre aux étudiants d'établir des bilans matières sur un procédé :

- Sans réaction chimique
- Avec réaction chimique

Chapitre I : Généralité :

- **Définitions**
- **Conversion fraction molaire - fraction massique**

Chapitre II : Bilans matière sans réaction chimique

Chapitre III : Bilans matière avec réaction chimique

Chapitre IV : Bilans matière avec changement de phase

BIBLIOGRAPHIE :

- Chimie industrielle, Perrin R, édition DUNOD, 2002
- Chimie industrielle cours et problèmes résolus T1, Lefrançois B, édition Tec & Doc, 1994
- Chimie industrielle problémes résolus tom 2, Lefrançois B, édition Tec & Doc, 1996
- Le pétrole raffinage et génie chimique T1, Wuithier, P, édition Technip, 1972
- Transfert de matière efficacité des opérations de séparation du génie chimique, Rojey. A, édition : Technip, 1979

FICHE MATIERE

MATIERE : MACHINES THERMIQUES

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Procédés Agro**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
22,5	**22,5**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :
- Transfert thermique
- Outils mathématique (interpolation linéaire,..)

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :
- Etude des différents cycles de fonctionnement d'une machine thermique
- Calcul des rendements des machines thermiques

Chapitre I :

ETUDE DES TRANSFORMATIONS THERMODYNAMIQUES ELEMENTAIRES

I- Définition d'une transformation thermodynamique : Echange de travail et de quantité de chaleur.

II- Transformation isotherme

III- Transformation isochore

IV- Transformation isobare

V- Transformation adiabatique

VI- Transformation polytropique

Chapitre II :

LES MOTEURS A COMBUSTION INTERNES

I. Cycle de Carnot

II. Cycle de Beau De rochas

III. Cycle Diesel

IV. Cycle de Brayton

V. Etude d'une centrale électrique turbine à gaz

Chapitre III:

ETUDE DES VAPEURS

I- Liquides et vapeurs

1. Etude d'un diagramme d'un fluide
2. Pression de vapeur saturante
3. Volume massique
4. Titre d'une vapeur humide
5. Etude des tables thermodynamique de l'eau.

II- Diagramme entropique

III- Diagramme de Mollier

Chapitre IV:

LES MACHINES A VAPEUR

I- Cycle de CARNOT

1. Description du cycle
2. Machine de CARNOT
3. Etude thermodynamique
4. Critiques.

II- Cycle de RANKINE

5. Description du cycle
6. Machine de RANKINE
7. Etude thermodynamique
   a. Premier principe
   b. Deuxième principe
   c. Calcul du Rendement.

III- Cycle de HIRN 1

IV- Cycle de HIRN 2

V- Cycle avec Soutirage

VI- Etude du cas "Etude d'une centrale thermique".

Chapitre IV:

LES MACHINES FRIGORIFIQUES/ POMPE A CHALEUR

I- Les différents types

1. Caractérisation
2. Principe de fonctionnement

II- Les fluides frigorigènes

III- Etudes des transformations

1. Evolution sur un diagramme (P, H)
2. Détermination des propriétés thermodynamiques
3. Calcul des coefficients de performance

BIBLIOGRAPHIE :

- La vapeur d'eau industrielle, POSITELLO. R,édition Lavoisier 1969
- Conversion d'énergie par turbomachines, Pluviose. M, édition Ellipse 2003
- Machine thermique TOME III, édition AFNOR

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER MACHINE THERMIQUES

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Procédés Agro**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TP			
	22,5	**1**	**1**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Transfert thermique, thermodynamique
- Echangeur de chaleur avec changement de phase
- Diagramme thermodynamique (P-h) (T-S)

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :

- Etudier les différents organes d'une machine frigorifique
- Distinguer les différents types de compresseur
- Optimiser le fonctionnement d'une machine frigorifique

TP N°1 :

Etude d'une pompe à chaleur

TP N°2 :

Détermination du coefficient de performance d'une pompe à chaleur

TP N°3 :

Etude d'un banc de climatisation d'automobile

TP N°4 :

Diagnostic de panne d'une machine frigorifique

TP N°5 :

Etude d'une centrale de traitement d'air

TP N°6 :

Etude des compresseurs

4°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 3.4

Intitulé de l'UE : Biologie et microbiologie

Nombre des crédits : 5
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S3.**

- **Objectifs de l'UE :**

- **Pré requis :**

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Biologie	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Microbiologie générale	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier de biologie microbiologie	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE: MICROBIOLOGIE GENERALE

Domaine de formation : **Sciences et technologies**		Mention :	**En GP**
		Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**		Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Génie des procédés**			

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**2**	**1**	

PRE-REQUIS : Connaissance acquises en biochimie durant la première année Licence L1

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : Savoir les bactéries, leurs recombinaisons génétique, leurs croissances, leurs nutritions et comment les identifier ? ainsi que leurs classifications sans oublier la différence entre les bactéries, les champignons, les levures et les moisissures et les virus

Chapitre 1 : Historique de la microbiologie

Chapitre 2 : La cellule bactérienne

- Les éléments constants
- Les éléments inconstants

Chapitre 3 : La recombinaison génétique chez les bactéries

- Conjugaison
- Transduction
- Transformation

Chapitre 4 : La croissance bactérienne

- Courbe de croissance
- Etude quantitative de la croissance

Chapitre 5 : Facteurs contrôlant la croissance des bactéries

- Facteurs énergétiques
- Facteurs chimiques
- Facteurs physiques

Chapitre 6 : Nutrition bactérienne

- Saprophyte, parasite, symbiose, etc.
- Besoins nutritifs
- Types nutritionnels
- Principaux constituants des milieux nutritifs
- Exemples de milieu de culture

Chapitre 7 : Chapitre : Identification des bactéries

- Obtention de germe pure
- Observations préliminaires
- Métabolismes respiratoires
- Métabolismes carbonés, azotés et lipidiques
- Méthodes physiologiques
- Méthodes sérologiques

Chapitre 8 : Classification des bactéries
Chapitre 9 : Les champignons
- Caractères morphologiques
- Reproduction sexuée et asexuée

Chapitre 10 : Croissance et nutrition des champignons : besoins nutritifs
Chapitre 11 : Classification des champignons
Chapitre 12 : Les levures
Chapitre 13 : Classification des levures
Chapitre 14 : Les virus
Chapitre 15 : Classification des virus

BIBIOGRAPHIE :

J. Nicklin, K. Graem-COOK, T. Paget & R.Killington ; Microbiologie, édition BERTI, Port Royal Livres, 2000, Paris.

Jerome, J. Perry, James T. Staley, Stephen Lory, Microbiologie, édition DUNOD, Paris, 2004.

Joseph-Pière. GUIRAND, Microbiologie alimentaire, édition DUNOD, Paris, 2003

Laurent SUTRA, Michel FEDERIGHI, Jean-Louis JOUVE, Manuel de Bactériologie Alimentaire, édition Polytechnica, 1998.

FICHE MATIERE

MATIERE : BIOLOGIE I

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Génie des procédés**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**2**	**2**	

PRE-REQUIS : Connaissance acquises en biochimie durant la première année Licence L1

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : Savoir l'organisation et les constituants de la cellule, la structure de la menmbrane…

Chapitre 1 : Organisation générale de la cellule
- Cellule eucaryote
- Cellule procaryote
- Virus

Chapitre 2 : Les constituants de la cellule
- Constituant chimiques
- Constituant organiques
  - Glucides
  - Lipides
  - Protéines
  - Acides nucléiques

Chapitre 3 : La membrane plasmique
- Les lipides membranaires
- Les différents types de protéines
- La structure en mosaïque fluide de la membrane
- Rôle et activité de la membrane
  - Canaux
  - Pompes
  - Transport vésiculaire

Chapitre 4 : A- La mitochondrie
- Structure
- Rôle physiologique (phosphorylation oxydative)

B- Les chloroplastes
- Structure
- Rôle physiologique

Chapitre 5 : Le noyau
- Structure
- Rôle physiologique

Chapitre 6 : Le système endomembranaire
- Le réticulum endoplasmique
- L'appareil de golgi

BIBIOGRAPHIE :

- Pierre CAU, Raymond SEITE, édition Ellipses, 3ème édition, Paris, 2003.
- Monique TOURTE, Biologie cellulaire, édition DUNOD, 2ème édition, Paris, 2003.
- Richard. D Jend, Biologie animale, édition BERTI, Port Royal Livres, Paris, 2000.
- Gerald KARP, Biologie Cellulaire et molécule, édition DE BOECK Université, Paris, 1998

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER MICROBIOLOGIE GENERALE

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Génie des procédés**		

Nombre d'heures/semestre TP	Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
22.5	**1**	**0.5**	

PRE-REQUIS : Connaissance acquises en biochimie durant la première année Licence L1

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : savoir identifier les différents micro-organismes Et les facteurs influençant leurs croissances.

TP 1 : Identification des principaux constituants des milieux de culture

TP 2 : Effet de la température sur la croissance des microorganismes.

TP3 : Identification des microorganismes : isolement, broyage (préparation d'échantillon) et dilution

TP4 : Identification des microorganismes : utilisation des colorants et observations préliminaires par microscope.

TP5 : Identification des microorganismes : purification, obtention de germes purs, stries de dilution, caractérisation des colonies.

TP6 : Culture des microorganismes : préparation de milieu de culture, méthodes de conservation et suivies.

TP7 : Méthodes d'inoculation en microbiologie.

TP8 : Etude du genre Rhizobium : fixation d'azote atmosphérique, structure des nodules

BIBIOGRAPHIE :

J. Nicklin, K. Graem-COOK, T. Paget & R.Killington ; Microbiologie, édition BERTI, Port Royal Livres, 2000, Paris.
Jerome, J. Perry, James T. Staley, Stephen Lory, Microbiologie, édition DUNOD, Paris, 2004.
Joseph-Pière. GUIRAND, Microbiologie alimentaire, édition DUNOD, Paris, 2003
Laurent SUTRA, Michel FEDERIGHI, Jean-Louis JOUVE, Manuel de Bactériologie Alimentaire, édition Polytechnica, 1998.

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER BIOLOGIE

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Génie des procédés**		

Nombre d'heures/semestre	Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
TP			
22.5	**1**	**0.5**	

PRE-REQUIS : Connaissance acquises en biochimie durant la première année Licence L1

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :

TP n° 1 : **Le microscope- Etude de l'appareil et de son fonctionnement**
TP n° 2 : **Etude de la cellule végétale et animale**
TP n° 3 : **Etude de la perméabilité cellulaire : phénomènes d'osmose**
TP n° 4 : **La division cellulaire « Mitose animale et végétale »**
TP n° 5 : **La division cellulaire « Méiose animale »**

BIBIOGRAPHIE :

- Pierre CAU, Raymond SEITE, édition Ellipses, 3ème édition, Paris, 2003.
- Monique TOURTE, Biologie cellulaire, édition DUNOD, 2ème édition, Paris, 2003.
- Richard. D Jend, Biologie animale, édition BERTI, Port Royal Livres, Paris, 2000.
- Gerald KARP, Biologie Cellulaire et molécule, édition DE BOECK Université, Paris, 1998.

XI- PLAN DE FORMATION L2,S4 Parcours procédés agroalimentaires

Direction Générale des Etudes Technologiques		Licence	Appliquée
Domaine de formation : Science et Technologie		Mention :	Génie des procédés (Parcours: Procédés Agroalimentaires)

Semestre : 4 (S2 de la L2)

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)	Elément Constitutif d'UE (ECUE)	Charge totale par semestre	Volume horaire hebdomadaire (15 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen
					Cours	TD	TP	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu
UE4,1,	Methodes d'analyse et de separation	Fondamentale	Méthodes d'analyse et de séparation	22,5	0,75	0,75		2	4	2	4	X
			Atelier analyse et séparartion	22,5			1,5	2		2		X
UE4,2,	Biochimie 2	Fondamentale	Biochimie enzymatique	22,5	0,75	0,75		2	5	2	5	X
			Biochimie métabolique	22,5	0,75	0,75		2		2		X
			Atelier de biochimie 2	22,5			1,5	1		1		X
UE4,3,	Microbiologie appliquée	Fondamentale	Microbiologie alimentaire	45	1,5	1,5		2	5	2	5	X
			Microbiologie industrielle	45	1,5	1,5		2		2		X
			Atelier de microbiologie appliquée	22,5			1,5	1		1		X
UE4,4,	Procédés agroalimentaires 1	Fondamentale	Génie des procédés agroalimentaires 1	45	1,5	1,5		2	5	2	5	X
			Methodes de conservation	22,5	0,75	0,75		2		2		X
			Atelier procédés agroalimentaires 1	22,5			1,5	1		1		X
UE4,5,		Transversale	Culture d'entreprise	22,5	0,75	0,75		2	6	2	6	X
			Anglais	22,5	0,75	0,75		2		2		X
			Techniques de communication	22,5	0,75	0,75		2		2		X
UE4,6,		Optionnelle		22,5					5		5	X
				22,5								X
				22,5								X
Total				450	30 (450)			30	30	30	30	

Rq: Pour l'unité optionnelle, l'étudiant choisira 3 elements constitutifs parmi aux moins 4 proposés

XII- DESCRIPTIF DES UNITES D'ENSEIGNEMENTS DE LA L2 S4

Parcours : Procédés agro

1°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 4.1

Intitulé de l'UE : Methodes d'analyse et de séparation

Nombre des crédits :4
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S4.**

- **Objectifs de l'UE :**

Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base sur les techniques d'analyse chromatographiques (CCM – HPLC - CPG) et electrophorétiques et de les appliquer à l'analyse des mélanges dans divers domaines et de savoir lire, expliquer et interpréter les résultats d'analyse.

- **Pré requis :**

connaissances acquises en chimie et e méthodes d'analyse durant la première année (L1).

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Méthodes d'analyses et de séparation	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier analyse et séparation	**0**	**0**	**22.5**	**2**

FICHE MATIERE

MATIERE : METHODES D'ANALYSE ET DE SEPARATION

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances acquises en chimie et e méthodes d'analyse durant la première année (L1).	
Objectifs: Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base sur les techniques d'analyse chromatographiques (CCM – HPLC - CPG) et electrophorétiques et de les appliquer à l'analyse des mélanges dans divers domaines et de savoir lire, expliquer et interpréter les résultats d'analyse.	

CHAPITRE I : Aspects Généraux

- Définition et description du phénomène chromatographique.
- Classification des techniques chromatographiques.
- Notions théoriques sur la chromatographie (Notion de concentration - grandeurs de rétention - efficacité - qualité de la séparation : sélectivité, résolution).

CHAPITRE II : La chromatographie en phase liquide (CPL)

- Principe.
- Chromatographie d'adsorption.
- Chromatographie de partage sur phases stationnaires greffées.
- Chromatographie d'échanges d'ions.
- Chromatographie de paires d'ions.
- Chromatographie d'exclusion stérique.
- Chromatographie liquide de haute performance (HPLC).
- Chromatographie sur couche mince « CCM ».
- Méthodologie de l'analyse chromatographique.
- Exploitation qualitative et quantitative d'un chromatogramme

CHAPITRE III : La chromatographie en phase gazeuse « CPG »

- Principe, composition d'un appareil de CPG.
- Différence avec la chromatographie en phase liquide.
- Rappels des grandeurs fondamentales.
- Chromatographie en phase gazeuse sur des colonnes remplies.
- Chromatographie en phase gazeuse haute résolution (colonnes capillaires).
- Modes d'injection (Split –Splitless-on column).
- Modes de détection

CHAPITRE IV : Le couplage de techniques chromato et spectrométrie de masse : LC-MS et GC-MS

CHAPITRE V : Les techniques d'électrophorèse

BIBLIOGRAPHIE :

- Méthodes instrumentales d'analyse chimique et applications ; JL. Burgot, G. Burgot, Tec et Doc 2006.
- Analyse chimique-Méthodes et techniques instrumentales modernes ; F. Rouessac, A. Rouessac, G. Ourisson, Dunod, Paris 2000.
- Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse ; P. Arpino, A. Prevôt, J. Serpinet, Masson, Paris-Milan-Barcelone 1995.

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER DE TECHNIQUES ANALYTIQUES

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention** : Génie des procédés (Pro. Chim)
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures** : 22.5 h TP
Pré requis : connaissances acquises en chimie durant le tronc commun (L1).	
Objectifs: Familiariser les étudiants avec les techniques analytiques chromatographiques et électrophorétiques à l'échelle du laboratoire.	
PARTIE I : TECHNIQUES CHROMATOGRAPHIQUES **TP 1 :** Chromatographie d'échange d'ions. **TP 2 :** Chromatographie sur couche mince. **TP 3 :** Chromatographie sur colonne. **TP 4 :** Chromatographie liquide de haute performance (HPLC). **TP 5 :** Chromatographie en phase gase	

PARTIE II : TECHNIQUES D'ELECTROPHORESE

TP 1 :

TP 2 :

TP 3 :

BIBLIOGRAPHIE :

- Manipulations d'électrochimie ; J. Besson, J. Guitton, Masson et Cie, Paris 1972.
- Chimie analytique ; D.A. Skoog, J. Holler, De Boeck, Paris-Bruxelles, 1997.

2/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE4.2

Intitulé de l'UE : **BIOCHIMIE 2**

Nombre des crédits : 5
Code UE : 4.2

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaire.**	**Semestre S4.**

- **Objectifs de l'UE :**

Acquérir aux étudiants les outils et concepts de la biochimie enzymatique et métabolique

- **Pré requis :**

Cours de biochimie 1.

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE			Crédits
	Cours	TD	TP	
Biochimie enzymatique	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Biochimie métabolique	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Atelier de biochimie 2	**0**	**0**	**22,5**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : BIOCHIMIE ENZYMATIQUE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : Biochimie 1.	
Objectifs: Etudier la réaction biochimique et déterminer les constantes catalytiques d'une enzyme.	
Contenu théorique du cours : **Chapitre 1 : Introduction aux enzymes** –Généralités : enzyme, iso enzymes, multi enzymes, enzymes allostériques, cofacteurs – Propriétés des enzymes – Classification des enzymes **Chapitre 2 : Rappel sur la cinétique chimique**	

– Généralité

– Vitesse de réaction

– Détermination de l'ordre d'une réaction

– Unités des activités enzymatiques

Chapitre 3 : La cinétique enzymatique

– Vitesse initiale de réaction enzymatique

– Equation de Michaelis – Menten

– Détermination graphique de Km et Vmax

– Signification de Km et Vmax

Chapitre 4 : Les effecteurs de la réaction enzymatique

– Effet de la température

– Effet de pH

– Effet de certaines molécules organiques : inhibitions compétitive, incompétitive et non compétitive

– Inhibition par excès de substrat

Chapitre 5 : Cinétique à deux substrats

- Fixation aléatoire
- Système bi-bi ordonné
- Système ping-pong

Chapitre 6 : Préparation et utilisation industrielle des enzymes

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : BIOCHIMIE METABOLIQUE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : Biochimie 1.	
Objectifs: Maîtriser les principales voies impliquées dans le métabolisme des lipides, glucides et protéines.	
Contenu théorique du cours : **Chapitre 1 : Introduction au métabolisme cellulaire** **Chapitre 2 : La respiration** – Définition – Cycle de Krebs – Système transformateur d'e^- et phosphorylation oxydative	

Chapitre 3 : La glycolyse

– Les étapes de la glycolyse

– Destinée des produits de la glycolyse

– Bilan moléculaire et énergétique

– Entrée dans la glycolyse d'autres glucides

Chapitre 4 : La néoglucogenèse et la voie des pentoses phosphates

– La néoglucogenèse

– La voie des pentoses phosphates

Chapitre 5 : La β oxydation des acides gras

– Définition

– Les étapes de la β oxydation

– Hélice de Lynen

– Catabolisme particulier

Chapitre 6 : Le métabolisme des acides aminés

– Introduction

– Les réactions enzymatiques

– Schéma général de l'oxydation des acides aminés

– Destinées des groupements NH_2

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER BIOCHIMIE 2

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures :** 22,5 h TP
Pré requis : Biochimie 1.	
Objectifs: Maîtriser les principales voies impliquées dans le métabolisme des lipides, glucides et protéines.	
Contenu des travaux partique : **Partie 1 :** Extraction et étude de l'activité de l'invertase de la levure de boulangerie **Manipulation 1 :** Extraction de la fraction soluble de la levure et dosage des protéines **Manipulation 2 :** Etalonnage d'une solution de glucose et de fructose Mesure de l'activité de l'invertase en fonction du temps **Manipulation 3 :** Détermination des conditions optimales de l'activité de l'invertase (Influence du pH, Influence de la température)	

Manipulation 4 : Influence de la concentration en substrat Influence de la concentration de l'enzyme **Manipulation 5 :** Influence d'un inhibiteur **Partie 2 :** Etude de l'activité de la galactosidase **Manipulation 6 :** Etablissement d'une gamme étalon Etude de l'influence de la concentration en substrat Etude de l'influence des inhibiteurs **Partie 3 :** Etude de l'activité de l'uréase **Manipulation 7 :** Effet de la concentration en substrat sur la vitesse de la réaction **Manipulation 8 :** Inhibition de l'uréase
BIBLIOGRAPHIE : •

3/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE4.3

Intitulé de l'UE : **Microbiologie Appliquée**

Nombre des crédits : 5
Code UE : 4.3

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaire.**	**Semestre S4.**

- **Objectifs de l'UE :**

- Définir les différents microorganismes rencontrés en industrie alimentaire via les produits d'origine animale et végétale. - Montrer les effets bénéfiques et pathogènes des différents microorganismes

- **Pré requis :**

Cours de biologie et microbiologie Cours biochimie et méthodes d'analyses

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE			Crédits
	Cours	TD	TP	
Microbiologie alimentaire	**11.25h**	**11.25h**		**2**
Microbiologie industrielle	**11.25h**	**11.25h**		**2**
Atelier analyse et séparation	**0**	**0**	**22.5**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S4**	
Parcours : **L2 Procédés Agro Alimentaires**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
22.5	**22.5**	**2**	**2**	

PRE-REQUIS : - Cours de biologie et microbiologie - Cours biochimie et méthodes d'analyses
OBJECTIFS : - Définir les différents microorganismes rencontrés en industrie alimentaire via les produits d'origine animale et végétale.

- Montrer les effets bénéfiques et pathogènes des différents microorganismes.

Chapitre I : ***Diversité du monde microbien***

I- Les eucaryotes :
I-1- Les Protozoaires
I-2- Les Mycètes
I-3- Les Algues
II- Les procaryotes : Les bactéries
III- Les Acaryotes : Virus et Bactériophage
IV - Reproduction et Croissance
IV-1- Reproduction
IV-1-1 Spécificité
IV-1-2 La fission binaire et la croissance bactérienne
IV-1-3 Mesure de la masse cellulaire
IV-1-4 Détermination de masse sèche
IV-2- Facteurs physiques conditionnant la croissance

Chapitre II : ***Rôle et action des micro-organismes dans les aliments***

I- Origine et nature de la flore microbienne des aliments
I-1 Flore issue des animaux et des végétaux
I-2 Contamination par les manipulateurs
I-3 Contaminants de l'environnement
I-4 Addition volontaire
I-5 Contaminants industriels
II- II- Modifications microbiennes des aliments
II-1 Odeur et saveur = goût
II-2 Aspect et couleur
II-3 Texture
II-4 Altérations des qualités nutritives
III- Microorganismes et la transformation des aliments :
III- 1 But de la transformation des aliments
III-2 Divers procédés de conservation
III-2-1-Conservation par le froid
III-2-2- Conservation par la chaleur
III-2-3- Autres techniques de conservation

Chapitre III : ***Les facteurs influençant la croissance et l'activité des Microorganismes***

I- Introduction :
II- Facteurs intrinsèques
II- 1 composition de l'aliment
II-2 Teneur en eau de l'aliment
II-3 pH de l'aliment
II- 4 Potentiel d'oxydoréduction
III- facteurs extrinsèques
III-1 Humidité relative
III- 2 Inhibiteurs

III-3 La température

Chapitre IV :*Les microorganismes intervenant dans l'industrie alimentaire*

I- Bactéries

I-1- Entérobactéries= Entérobacteriacea

I-1-1- Caractères généraux

I-1-2- Principaux groupes

I-1-3-caractéristiques des principaux genres et espèces

I-2- Bacilles Gram – saprophytes : Pseudomonas (famille pseudomonadaceae)

I-3- Bactéries acétiques :

I-4 Brucella (Famille Brucellaceae)

I-5 Microcoques et staphylocoques (famille Micrococcaceae)

I-6 Streptocoques et autres coques lactiques

I-6-1 Streptococcus, lactocaccus, Enterococcus

I-6-2 Pediococcus

I-6-3 Leuconostoc

I-7 Lactobacilles et autres bacilles lactiques

I-7-1 Lactobacillus

I-7-2 Autres lactobacilles

I-8 Listeria

I-9 Actinobactéries

I-9-1 Caractères généraux

I-9-2 Propionibactérium

I-9-3 Streptomyces

I-10 Bactéries sporulés aérobies

I-11 Bactéries sporulées anaérobies

II- les champignons

II-1 Les moisissures

II-2 Les levures

Chapitre V : *Quelques bases sur la microbiologie du lait et du fromage*

I- La flore microbienne des laits crus

I-1- les bactéries

I-2- les champignons

I-2-1 les levures

I-2-2 les moisissures

II- Facteurs affectant le développement des germes dans le lait

II-1- Facteurs intrinsèques

II-2- Facteurs extrinsèques

III- Micro-organismes et produits laitiers

III- 1 Microorganismes utiles

III-1-1- bactéries

III-1-2- levures,

III-1-3- moisissures

III-2- Microorganismes responsables d'altération

III-2-1- bactéries

III-2-2- levures et moisissures

III-3- Microorganismes potentiellement pathogènes

VI- Sources de contamination/d'ensemencement du lait

Chapitre VI : Microbiologie de la viande

I- Introduction

II- La contamination des viandes

II -1- La contamination endogène ou ante mortem

II -2 La contamination exogène ou post mortem

Chapitre VII : *Microbiologie des légumes et des fruits*

I- Les différents modes de contamination

I-1 Infections survenant au verger et révélées en entrepôt

I-2 Infections survenant après cueillette

I-3 Altérations mécaniques

II- Conservation sous atmosphère modifiée et risque de contamination

Chapitre VIII : *Microbiologie des eaux*

I- Les microorganismes autochtones

I-1 Eaux rouges et bactéries Ferrugineuses

I-2 Corrosions biologiques et bactéries sulfato-réductrices

II- Les bactéries indicatrices

III- Virus

BIBLIOGRAPHIE :

- Joseph- Pière GUIRAUD, Microbiologie Alimentaire, édition DUNOD, Paris, 2003.
- Laurent Sutra, Michel FEDERIGHI, Jean-Louis JOUVE, Manule de Bactériologie Alimentaire, édition Polytechnica, 1998.
- Réné SCRIBAN, coordinateur ; Biotechnologie, 5^{éme} édition, 1999,
- C.M Bourgéois, J.F.Mescle, J.Zucca, Microbiologie alimentaire,

FICHE MATIERE

MATIERE: MICROBIOLOGIE INDUSTRIELLE

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S4.**	
Parcours : **L2 Génie des procédés**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
22.5	**22.5**	**2**	**2**	

PRE-REQUIS : Connaissance acquises en biochimie durant la première année Licence L1 et connaissances acquises en microbiologie générale et en biologie cellulaire en premier semestre (L2, S1) et en matières optionnelles
OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :

- Connaitre les différents microorganismes utilisés en industrie alimentaire.
- Maitriser les modes de conduite et de concepts des bioréacteurs
- Pouvoir préparer des cultures à l'échelle pilote

Chapitre 1 : Introduction aux procédés de fermentation

- Généralités
- Les étapes d'un procédé de fermentation
- Milieu de culture
  - Composition,
  - Stérilisation,
  - Préparation de l'inoculum
- Contrôle et conduite des paramètres chimiques et physiques
- Les microorganismes utilisés
- Les contraintes prise en considération lors de la mise au point

Chapitre 2 : Cinétique microbienne

- Description chimique de la croissance : stœchiométrie et bilan
- Etude cinétique de la croissance :
  - Les étapes de la croissance,
  - La vitesse de la croissance,
  - Coefficient de conversion,
  - Productivité,
  - Influence des paramètres
- Cinétique de consommation de substrat
- Cinétique de biosynthèse des métabolites

Chapitre 3 : Les modes de conduite de bioréacteur

- Définition de bioréacteur
- Culture discontinue « Batch » :
  - Principe
  - Les lois cinétiques
- Culture discontinue alimentée « Fed batch » :
  - Principe
  - Les lois cinétiques
- Culture continue (infiniment mélangée, en piston, en série, avec recyclage de biomasse) :
  - Principe
  - Les lois cinétiques

Chapitre 4 : La bio-ingénierie de bioréacteur

- La stérilisation :
  - La loi de destruction,
  - techniques de stérilisation
- L'agitation :
  - Les différents types d'agitation
- L'aération :
  - Etablissement des bilans gazeux

Chapitre 4 : Récupération et purification des produits de fermentation

- Généralités
- Les techniques d'élimination des insolubles
- Les techniques d'extraction

BIBIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE: ATELIER MICROBIOLOGIE APPLIQUEE

Domaine de formation : **Sciences et technologies**		Mention :	**En GP**
		Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**		Semestre **S4.**	
Parcours : **L2 Génie des procédés**			

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**1**	**1**	

PRE-REQUIS : Connaissance acquises en biochimie durant la première année Licence L1 et connaissances acquises en microbiologie générale et en biologie cellulaire en premier semestre (L2, S1) et en matières optionnelles
OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : - Déterminer quelques microorganismes rencontrés en industrie alimentaire via les produits d'origine animale et végétale.

- Caractériser les détériorations quelques aliments ;
- Montrer les effets bénéfiques et pathogènes des différents microorganismes.

Partie1 : Microbiologie industrielle

TP 1 : Effet de la température sur la croissance des microorganismes et la détérioration du produit alimentaire

TP 2 : Effet de la composition de l'aliment sur la croissance et la détérioration du produit alimentaire

TP 3 : Caractérisation de la détérioration de la viande et poisson

TP 4 : Caractérisation de la détérioration de la pomme de terre, tomate, blette et courge

TP 5 : Caractérisation de la détérioration des pommes, poire et confiture

TP 6 : Caractérisation de la détérioration du lait frais, lait stérilisé et yaourt

TP 7 : Identification des microorganismes responsables de détérioration

TP 8 : Analyses des denrées alimentaires

TP 9 : Analyses de l'eau

Partie2 : Microbiologie alimentaire

TP 10: Recherche et dénombrement des germes totaux

- But
- Principe
- Milieu de culture
  - Composition
  - Préparation
- Dilution
- Mode opératoire
- Lecture

TP 11: Recherche et dénombrement des coliformes, coliformes fécaux et E.Coli

- But
- Définitions
- Dénombrement des coliformes totaux
  - En milieu liquide
  - En milieu solide
- Dénombrement des Coliformes fécaux
  - En milieu liquide
  - En milieu solide
- Dénombrement d'E.coli

TP 12: Recherche et dénombrement de la flore fongique

- But
- Principe
- Milieu de culture
  - Composition
  - Préparation
- Dilution
- Mode opératoire
- Lecture

TP13: Recherche et dénombrement des anaérobies sulfito- réducteurs

- But
- Principe
- Milieux de culture
  - Composition
  - Préparation
- Numération
- Lecture
- Identification

TP14*:* Recherche et dénombrement des Salmonella

- But
- Principe
- Milieux de culture
  - Composition
  - Préparation
- Les étapes de recherche

BIBIOGRAPHIE :

- Joseph-Pière, Guiraud ; Microbiologie alimentaire, édition DUNOD, Paris, 2003.
- Laurent Sutra, Michel Federighi, Jean- Louis Jouve, Manuel de Bactériologie Alimentaire, édition Polytecnica, 1998.

4°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE4.4

Intitulé de l'UE : **Procédés Agroalimentaire 1**

Nombre des crédits : 5
Code UE : 4.4

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**

Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaire.**	**Semestre S4.**

- **Objectifs de l'UE :**

Acquérir aux étudiants les outils et concepts de la génie des procédés agroalimentaire ainsi que les techniques et méthodes de conservation des produits alimentaire.

- **Pré requis :**

Cours de mécanique des fluides, de transfert thermique et de matière ainsi que des concepts de Bilan.

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Génie des procédés agroalimentaire 1	**22,5**	**22,5**	**0**	**2**
Méthodes de conservation	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Atelier procédés agroalimentaire 1	**0**	**0**	**22,5**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : GENIE DES PROCEDES AGROALIMENTAIRE 1

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures :** 22,5 h Cours + 22,5 h TD
Pré requis : connaissances acquises en transfert thermique, mécanique des fluides, transfert de matière et en bilan.	
Objectifs: Procurer à l'étudiant les bases théoriques des opérations unitaires (distillation, évaporation, cristallisation et les techniques de séparation menbranaires) ainsi que les applications pratiques industrielles en mettant l'accent sur des applications en industries agroalimentaires	
Contenu théorique du cours : **Chapitre I : Distillation** I- Introduction :	

II- Equilibre Liquide -Vapeur
III- Distillation simple :
IV- distillation discontinue étagée
V- Distillation continue étagée
VI- Détermination du nombre d'étages théorique (NET) : Méthode de Macabe et Thield.
VII- Technologie

Chapitre II : Evaporation :

I- Introduction :
II- Evaporation simple effet (bilan de matière et d'énergie)
III- Evaporation multiple effet (bilan de matière et d'énergie)

Chapitre III. Cristallisation :

I- Introduction :
II- Solubilité
III- Cinétique de la cristallisation
IV- Courbes de solubilité et de saturation
V- Chemin suivi par la solution lors de cristallisation :
- par refroidissement
- par évaporation

VI- Bilan de matière et d'énergie :
VII- Technologie

Chapitre IV : La filtration

I. Introduction
II. Les mécanismes de la filtration.
III. Etude théorique de la filtration
- Variation du débit de filtration
- Équation de filtration

IV. Technologie

Chapitre V : Les séparations membranaires

I. Introduction
II. Classement des différentes techniques membranaires.
III. Microfiltration, ultrafiltration et osmose inverse.
- Taux de rétention
- Taux de conversion
- Taux de concentration

IV. Electrodialyse.
V. Technologie

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : METHODES DE CONSERVATION

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances acquises en transfert thermique, mécanique des fluides, transfert de matière et en machines thermique.	
Objectifs: Permettre aux étudiants de reconnaître : - les différentes techniques de conservation des denrées alimentaires et notamment les avantages et les inconvénients de leurs utilisations - certains prototypes industriels de machines de traitement thermique, de froid… - les produits chimiques conservateurs et leurs utilisations…	
Contenu théorique du cours :	

Chapitre I : Les méthodes de stabilisation par le froid

I- Introduction

II.- Action du froid sur la conservation des produits alimentaires

II.1- Action du froid sur les microorganismes

II.2- Action du froid sur les réactions chimiques

III- Techniques de production du froid

III.1- Techniques basées sur le changement d'état

III.2- Autres techniques

IV- Applications frigorifiques

IV.1- La réfrigération

IV.2- La congélation / surgélation

- Changement d'état.
- Température de congélation commençante (TC)
- Proportion d'eau congelée :
- Variation de l'enthalpie massique :
- Durée de congélation :
- Equation de Plank
- Equation de Planck généralisée
- Puissance frigorifique

V- L'entreposage frigorifique

V.1- Les chambres frigorifiques

V.2- Calcul des besoins frigorifiques

V.3- Durée d'entreposage

Chapitre 2 : Les méthodes de stabilisation par la chaleur

I- Introduction

II- Action de la chaleur sur la conservation des produits alimentaires

II.1- Action de la chaleur sur les microorganismes

II.2- Action de la chaleur sur les réactions chimiques

III. Définitions :

III -1- La stérilisation

III.2- L'appertisation

III.3- La pasteurisation

III.5- Le blanchiment

III- Les lois de destruction

III.1- Cinétique de destruction des micro-organismes

III.2- Durée de réduction décimale : DRD

III.3- Influence de la température

III.4- Quantification des traitements thermiques : (valeur pasteurisatrice, valeur stérilisatrice)

- Traitement à température constante
- traitement thermique par palier
- traitement thermique avec variation continue de la température

III.5- Taux de réduction décimale

III.6- Optimisation des traitements thermiques

III.7- Dimensionnement des systèmes de pasteurisation et de stérilisation (échangeurs, chambreur…)

Chapitre 3 : Autres méthodes de stabilisation

I. Les méthodes chimiques de stabilisation

II- Les rayonnements

I.1- Le rayonnement infra rouge I.2- Le rayonnement UV III- Les radiations ionisantes II.1- Les radiations δ II.2- Les radiations α et β IV- Le chauffage ohmique
BIBLIOGRAPHIE : •

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER PROCEDES AGROALIMENTAIRE 1

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures :** 22,5 h TP
Pré requis : .	
Objectifs:	
TP 1 : étude de la distillation continue et/ou discontinue TP 2 : étude de l'évaporation simple effet TP 3 : étude de lac filtration : filtre press TP 4 : étude de l'Ultrafiltration TP 5 : étude de la séparation membranaire : osmose inverse TP 6 : effet (microbiologique et physicochimique) de la réfrigération, congélation surgélation sur la conservation des aliments	

TP 6 : étude de la pasteurisation et de la stérilisation

BIBLIOGRAPHIE :

XIII- PLAN DE FORMATION L3,S5 Parcours procédés agroalimentaires

Direction Générale des Etudes technologiques		Licence	Appliquée
Domaine de formation : Science et technologie		Mention :	Génie des procédés (parcours : procédés chimiques)

Semestre :5 (S1 de la L3)

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)	Elément Constitutif d'UE (ECUE)	Charge totale par semestre	Volume Horaire hebdomadaire (15 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen
					Cours	TD	TP	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu
UE 5,1,	Sécurité alimentaire	Fondamentale	Biochimie alimentaire	45	1,5	1,5		2	5	2	5	X
			Nutrition toxicologie	22,5	0,75	0,75		1		1		X
			hygiène et sécurité	22,5	0,75	0,75		2		2		X
UE 5,2,	Procédés agroalimentaires 2	Fondamentale	Génie des procédés agroalimentaires 2	22,5	0,75	0,75		2	4	2	4	X
			Emballage et conditionnement	22,5	0,75	0,75		1		1		
			Atelier procédés agroalimentaires 2	22,5			1,5	1		1		X
UE 5,3,	Technologie alimentaire 1	Fondamentale	Lait et produits laitier	45	1,5	1,5		2	5	2	5	X
			Céréales et aliments composés	22,5	0,75	0,75		2		2		
			Atelier technologie alimentaire 1	22,5			1,5	1		1		X
UE 5,4,		Optionnelle		22,5					5		5	X
				22,5								X
				22,5								X
UE 5,5,		Optionnelle		22,5					5		5	X
				22,5								X
				22,5								X
UE 5,6,		Transversale	Culture d'entreprise	22,5	0,75	0,75		2	6	2	6	X
			Anglais	22,5	0,75	0,75		2		2		X
			Techniques de communication	22,5	0,75	0,75		2		2		X
Total				450	30 (450)			30	30	30	30	

Rq: Pour l'unité optionnelle, l'étudiant choisira 3 elements constitutifs parmi aux moins 4 proposés

XIV- DESCRIPTIF DES UNITES D'ENSEIGNEMENTS DE LA L3 S5

Parcours : Procédés agro

1°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 5.1

Intitulé de l'UE : Sécurité alimentaire

Nombre des crédits : 5
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S5.**

- **Objectifs de l'UE :**

Les bases nécessaires à la compréhension des mécanismes d'altération des aliments ainsi que le rôle des additifs et des auxiliaires technologiques dans la transformation et la stabilisation des produits alimentaires.

- **Pré requis :**

connaissances de chimie, biochimie, technologie alimentaire, qualité.

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Biochimie alimentaire	**22.5h**	**22.5h**	**0**	**2**
Nutrition toxicologie	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**1**
Hygiène et sécurité	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**

FICHE MATIERE

MATIERE : BIOCHIMIE ALIMENTAIRE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L3 **Semestre :** S5	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances de chimie, biochimie, technologie alimentaire, qualité.	
Objectifs: Les bases nécessaires à la compréhension des mécanismes d'altération des aliments ainsi que le rôle des additifs et des auxiliaires technologiques dans la transformation et la stabilisation des produits alimentaires.	

Contenu théorique du cours :

Chapitre 1 : Les groupes d'aliments

1. Classification
2. Composition
3. Les besoins alimentaires
4. Qualité nutritionnelle et organoleptique

Chapitre 2 : Les mécanismes d'altération biochimique des produits alimentaires

1. Réaction de brunissement non enzymatique
2. Réaction de brunissement enzymatique
3. Oxydation des lipides

Chapitre 3 : Relation Eau / Aliment

1. L'activité de l'eau
2. L'eau dans les aliments
3. Effet de l'a_w sur les altérations des aliments

Chapitre 4 : Les propriétés fonctionnelles des protéines

1. Propriétés d'hydratation (pouvoir de rétention d'eau, solubilité et viscosité…)
2. Propriétés de surface (pouvoir et stabilité moussante, pouvoir et stabilité émulsifiante)
3. Interaction Protéine / Matière Grasse (pouvoir de rétention d'huile)
4. Propriétés de texturation (pouvoir épaississant, pouvoir gélifiant)
5. Effet des traitements physicochimiques sur les propriétés technofonctionnelles

Chapitre 5 : Propriétés fonctionnelles des sucres et des polysaccharides

1. Propriétés d'hydratation (pouvoir de rétention d'eau, solubilité, viscosité…)
2. Propriétés fonctionnelles des sucres et polyols (pouvoir sucrant et pouvoir de rétention d'eau)
3. Interaction polysaccharides / matière grasse (pouvoir de rétention d'huile)
4. Propriétés de texturation (pouvoir épaississant, pouvoir gélifiant.
5. Effet des traitements physicochimiques sur les propriétés technofonctionnelles (modifications de l'amidon…)

Chapitre 6 : Les additifs alimentaires et les auxiliaires technologiques

1. Les agents conservateurs
2. Les colorants
3. Les arômes
4. Les agents texturants
5. Relation Structure / Fonction
6. Effet des traitements thermiques, mécaniques et chimiques
7. Les édulcorants
8. Relation Structure / Fonction
9. Effet des traitements thermiques
10. Textes règlementaires (codex alimentarius)
11. L'effet des additifs sur la santé humaine

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : HYGIENE ET SECURITE ALIMENTAIRE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L3 **Semestre :** S5	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances de microbiologie, de technologie alimentaire, qualité.	
Objectifs: Initier les étudiants au respect des règles d'hygiène dans une unité de production agro-alimentaire (personnel, produit, équipement) ; élargir leur champ de connaissance quant aux conditions nécessaires pour l'installation d'une telle unité (Conception et installations) et finalement leur développer l'esprit de l'assurance qualité des aliments via la mise en place d'un système qualité et sécurité alimentaire au sein d'une entreprise agro-alimentaire.	

Contenu théorique du cours :

Chapitre 1 : L'hygiène alimentaire : Définitions et objectifs dans les industries alimentaires

Chapitre 2 : Etablissement : Conception et installations

1- Emplacement
- Etablissement
- Matériel

2- Locaux et salles
- Conception et aménagement
- Structures et accessoires internes
- Locaux temporaires / mobiles et distributeurs automatiques

3- Matériel
- Considérations générales
- Equipements de traitement thermique ou de refroidissement des produits alimentaires
- Conteneurs destinés aux déchets et aux substances non comestibles

4- Installations
- Approvisionnement en eau
- Drainage et évacuation des déchets
- Nettoyage
- Installations sanitaires
- Contrôle de la température
- Qualité de l'air et ventilation
- Eclairage
- Entreposage

Chapitre 3 : Hygiène du personnel

1- L'état de santé
2- Propreté corporelle
3- Propreté vestimentaire
4- Comportement du personnel
5- Les visiteurs
6- Formation
- Prise de conscience et responsabilités
- Programme de formation
- Instruction et supervision
- Recyclage

Chapitre 4 : Le nettoyage et la désinfection en industries alimentaires

1- Définitions et objectifs
2- Les agents de nettoyage et de désinfection
- Les différents agents de nettoyage
● Classification
● Propriétés attendues d'un agent de nettoyage, paramètres de choix
- La désinfection
● Classification
● Propriétés d'un bon désinfectant

3- Réalisation industrielle des opérations de nettoyage et de désinfection
- Réalisation manuelle
● Le brossage
● Le procédé par immersion ou trempage
● Réalisation industrielle mécanisée
- Le nettoyage en place (NEP)
● Définition
● Les opérations de nettoyage en place
- Facteurs déterminant l'efficacité du NEP
● Le temps
● La température
● Le choix du détergent
● La désinfection et le choix du désinfectant
● L'action mécanique (nettoyage des systèmes fermés par circulation de fluides, nettoyage des tanks)

4- Contrôle de l'efficacité des opérations de nettoyage et de désinfection
- Aspect quantitatif et qualitatif
- Les méthodes
● Rinçage
● Coulage
● Bioluminescence ou ATP-métrie
● Ecouvillonnage

Chapitre 5 : Mise en place d'un système qualité

1- Le concept de l'ISO 22000
2- Historique
3- Caractères fondamentaux

4- Mise en œuvre pratique

5- Plan de travail

-Constitution de l'équipe

- Description du produit
- Identification de l'utilisation attendue
- Description du procédé de fabrication
- Confirmation sur site du diagramme de fabrication
- Analyse des dangers
- Identification et évaluation des dangers et de leurs causes
- Identification et évaluations des mesures préventives
- Formalisation des mesures préventives
- Identification des points critiques
- Etablissement des limites critiques
- Etablissement d'un système de surveillance pour chaque point critique
- Actions correctives pour chaque point critique
- Vérification et validation du système
- Système documentaire : la constitution des dossiers et de la tenue des registres

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : NUTRITION ET TOXICOLOGIE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L3 **Semestre :** S5	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances de biochimie, de technologie alimentaire, de microbiologie et de sécurité alimentaire et qualité.	

Objectifs: - Etudier les aliments afin d'identifier tous leurs composés qui sont d'un intérêt nutritionnel pour l'homme.

Apprendre à composer des rations alimentaires équilibrées.

Acquérir des connaissances fondamentales sur la toxicologie et les intoxications alimentaires à fin de sensibiliser l'étudiant à la sécurité alimentaire.

***PREMIERE PARTIE* : NUTRITION ET ALIMENTATION RATIONNELLE**

Chapitre I : INTRODUCTION GENERALE

I. La nutrition : Définition

II. Le corps humain

III. Les aliments

VI. La digestion

Chapitre II : LES BESOINS ENERGETIQUES

I. Besoins énergétiques et équation énergétique

II. Principes d'évaluation énergétique

III. Etablissement des dépenses énergétiques

IV. Evaluation des besoins énergétiques

V. Valeur calorique des aliments

Chapitre III : LES BESOINS EN NUTRIMENTS ENERGETIQUES

I. Nutriments énergétiques

II. Effets des carences et surplus en nutriments énergétiques

Chapitre IV : LES BESOINS EN NUTRIMENTS NON ENERGETIQUES

I. L'eau

II. Les vitamines (Classification - Rôle – Source alimentaire)

II. Les minéraux (Classification - Rôle – Source alimentaire)

Chapitre V : LES RATIONS ALIMENTAIRES

I. Classification des aliments

II. Les rations alimentaires (Adulte sein – Enfant - Femme enceinte - Personnes âgées)

III. Alimentation rationnelle

***DEUXIEME PARTIE* : LES REACTIONS AUX ALIMENTS**

Chapitre I : LES REACTIONS AUX ALIMENTS

I. Les allergies alimentaires (Définition – Types – Symptômes – Aliments responsables)

II. Etude de quelques maladies d'origine alimentaire (La listériose - L'hépatite virale A- La maladie de la vache folle – Les tæniasis)

III. Autres réactions aux aliments (l'anorexie – la boulimie)

***TROISIEME PARTIE* : LA TOXICOLOGIE**

Chapitre I : FONDEMENT DE LA TOXICOLOGIE

I. Généralités

II. Toxicité (Toxicité aigue et chronique – Evaluation de la toxicité)

III. Toxicodynamique et toxicocinétique (Risques résultant de l'ingestion de substances toxiques)

IV. La biométrie

Chapitre II : LES INTOXICATIONS ALIMENTAIRES

I. Toxicité des aliments

1. Toxicité intrinsèque d'un aliment :
   1.1 Les toxiques : (Nitrites, Nitrates, Acide oxalique, Acide prussique, Tannins, Hémaglutinines)
   1.2 Quelques exemples : (Toxicité de certains végétaux et produits de la mer - Toxicité de l'alcool - Les « Novel Food »)
2. Toxicité extrinsèque d'un aliment :
   2.1 Intoxications par des contaminants des aliments (les polluants apparaissant lors de

la préparation des aliments : les hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP, les métaux lourds et métaux radioactifs, les produits ménagers, les biocides, les antibiotiques, les exotoxines, les endotoxines, les mycotoxines)

2.2 Toxicité des additifs

II. Les toxi-infections alimentaires collectives (Aliments mis en cause - Agents de contamination)

BIBLIOGRAPHIE :

2°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE5.2

Intitulé de l'UE : Procédés Agroalimentaire 2

Nombre des crédits : 4
Code UE : 5.2

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaire.**	**Semestre S5.**

- **Objectifs de l'UE :**

Compléter aux étudiants les outils et concepts de la génie des procédés agroalimentaire ainsi que celle de l'emballage et de conditionnement.

- **Pré requis :**

Programme de procédés agroalimentaire 1.

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Génie des procédés agroalimentaire 2	**11,25**	**11,25**	**0**	**2**
Emballage et conditionnement	**11,25**	**11,25**	**0**	**1**
Atelier procédés agroalimentaire 2	**0**	**0**	**22,5**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : GENIE DES PROCEDES AGROALIMENTAIRE 2

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L3 **Semestre :** S5	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances acquises en transfert thermique, mécanique des fluides, transfert de matière et en bilan.	
Objectifs: compléter à l'étudiant les bases théoriques des opérations unitaires (décantation, centrifugation, les procédés d'agitation mélange et les techniques de déshydratation tel que le séchage et la lyophilisation) ainsi que les applications pratiques industrielles en mettant l'accent sur des applications en industries agroalimentaires	

Contenu théorique du cours :

Chapitre I : Décantation et Centrifugation

Introduction

I-Décantation

Vitesse de sédimentation

Principe de fonctionnement des décanteurs (Décanteur vertical, décanteur horizontal)

Débit limite de séparation

II-Centrifugation :

Vitesse de sédimentation centrifuge

Débit limite de centrifugation :

Centrifugeuse à bol tubulaire

Bol à chambres

Bol à assiettes

Chapitre II : Les procédés de déformation

I- Broyage

II- Agglomération et enrobage

III-Extrusion

Chapitre III : Les procédés d'agitation mélange

I. Mélange liquide liquide

II. Mélange solide solide

IV. Pétrissage

Chapitre IV : Séchage en IAA

I- Introduction

II- Phénomènes de transfert au cours du séchage

III- Courbes de séchage

IV- Différents types de séchage
V- Séchage par entraînement :
1-Caractérisation des gaz de séchages : (humidité absolue, humidité relative)
2- Diagramme enthalpique de l'air humide
VI- Bilan de matière et d'énergie :
VII- Technologie

Chapitre V : La lyophilisation

Introduction
Les différentes parties d'un lyophilisateur
Courbes de phases (pression de vapeur saturante de l'eau en fonction de la température)
Le cycle de la lyophilisation
Détermination de la durée de sublimation

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : EMBALLAGE ET CONDITIONNEMENT

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L3 **Semestre :** S5	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances acquises en physique et en chimie durant le premier semestre avec quelques notions de biochimie.	
Objectifs: Donner aux élèves les principes de l'emballage et du conditionnement de denrées alimentaires et pharmaceutiques à usage public et industriel en les illustrant de cas précis ainsi que l'aspect réglementaire et normatif	

INTRODUCTION GENERALE

Chapitre 1: DEFINITIONS ET CONCEPTION DE L'EMBALLAGE Erreur ! Signet non défini.

I- Définitions et niveaux d'emballage

1/ Définitions

2/ Distinction entre emballage et conditionnement

3/ les niveaux d'emballage

II- Les fonctions de l'emballage

1/ Les fonctions techniques: conservation et distribution

2/ Les fonctions marketing

3/ Le code à barres

III. Schéma général du couple emballage / produit

Chapitre 2: LES MATERIAUX D'EMBALLAGE

I- L'acier

1/ composition chimique et propriétés

2/ Elaboration du matériau

II- Le verre

1/ Composition et fabrication du verre

2/ propriétés du verre

III- Les matières plastiques

1/ Caractéristiques physiques fondamentales

2/ Perméabilité aux gaz

IV- Le papier carton

1/ Papier pour carton ondulé

2/ Papier pour emballage autre que le papier pour carton ondulé

Chapitre 3: ESSAIS ET CARACTERISATION DES MATERIAUX D'EMBALLAGE

I- Essais et caractérisation des papiers

1/ Echantillonnage et conditionnement

2/ Les essais et la caractérisation des papiers

II- Essais et spécifications des boites en fer blanc pour denrées alimentaires

1/ Spécification du fer blanc et des revêtements de vernis

2/ Principaux essais de contrôle de la qualité d'une boîte en fer blanc

Chapitre 3 : INTERACTIONS PRODUITS / EMBALLAGES - BIOEMBALLAGES

I- Interactions produits / emballages

1/ principaux phénomènes d'interaction

2/ absorption de composés de la flaveur par le polyéthylène à haute densité PEHD

II- Bioemballages : matériaux comestibles et / ou biodégradables
1/ problèmes - objectifs
2/ différentes approches pour la fabrication des bioemballages
3/ les emballages comestibles
4/ propriétés des bioemballages

Chapitre 4 : LES MACHINES D'EMBALLAGE ET DE CONDITIONNEMENT

I- Machines à suremballer
1/ Pushing upward
2/ Pushing downward
3/ Pushing through
4/ Pushing in
II- Machines à former , remplir et fermer les sachets
1/ Les sachets
2/ Les machines
III- Machines de thermoformage
1/ Les enveloppeuses
2/ Les machines d'emboutissage
3/ Les machines à pélliculer

Chapitre 5 : LE CONDITIONNEMENT SOUS VIDE

I- Définitions
1/ le conditionnement sous vide
2/ le vide
II- Conditionnement sous vide des plats cuisinés
1/ plats cuits sous vide
2/ plats conservés sous vide
III- Les différentes phases de mise sous vide
IV- Intérêt de la cuisson sous vide
1/ qualité hygiénique
2/ qualité organoleptique
3/ qualité nutritionnelle

BIBLIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER PROCEDES AGROALIMENTAIRE 2

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L3 **Semestre :** S5	**Nombre d'heures :** 22,5 h TP
Pré requis : .	
Objectifs:	

TP 1 : étude de la centrifugation
TP 2 : étude de la fluidisation
TP 3 : étude de séchage en lit fluidisé
TP 4 : étude de séchage par atomisation
TP 5 : étude de séchage par four sécheur (cinétique de séchage, influence de la température)

TP 6 : étude de la lyophilisation
TP 7 : étude de l'effet physicochimique de la qualité du matériau d'emballage sur les aliments
TP 8 : fabrication de cake : étude de procédés
TP 9 : fabrication du jus de fruits : étude de procédés

BIBLIOGRAPHIE :

3°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 5.3

Intitulé de l'UE : Technologie Alimentaire 1

Nombre des crédits :
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S5.**

- **Objectifs de l'UE :**

Savoir analyser unproduit tout en connaissant ses compositions, savoir les altérations et la qualité microbiologique du lait et savoir détecter les fraudes du lait et les différentes technologies de conservations et des transformations du lait

- **Pré requis :**

Connaissance acquises en biochimie, chimie générale et organique, techniques d'analyses.

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Lait et produits laitier	**22.5h**	**22.5h**	**0**	**2**
Céréales et aliments composés	**11.25h**	**11.25hy**	**0**	**2**
Atelier technologie alimentaire 1	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE
MATIERE : LAIT ET PRODUIT LAITIERS

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5 (L3, S1)**	
Parcours : **L2 Génie des procédés agro-alimentaires (contrôle qualité)**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
22.5	**22.5**			

PRE-REQUIS : Connaissance acquises en biochimie, chimie générale et organique, techniques d'analyses durant la première année Licence L1 et connaissances acquises en microbiologie générale et en biologie cellulaire en premier semestre (L2, S1) et en matières optionnelles

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : Savoir analyser le lait tout en connaissant ses compositions, savoir les altérations et la qualité microbiologique du lait et savoir détecter les fraudes du lait et les différentes technologies de conservations et des transformations du lait

Chapitre 1 : Secteur laitier en Tunisie et impact économique et social
Chapitre 2 : Définition et caractéristiques de lait
-Identification
-Caractéristiques physico-chimique (densité, acidité, pH et point de congélation)
-Composition et valeur nutritionnelle
-Synthèse
Chapitre 3 : Traite de lait
Chapitre 4 : Altération et qualité microbiologique du lait
Chapitre 5 : Les fraudes et leurs techniques de détection
Chapitre 6 : Technologie du lait de consommation (conservation par le froid ou par la chaleur…)
-Lait pasteurisé
-Lait stérilisé
-Lait concentré
-Lait UHT
-Lait atomisé
Chapitre 7 : Technologies des beurres
Chapitre 8 : Technologies du lait fermenté
Chapitre 9 : Technologies de yaourt
Chapitre 10:Technologies de Fromage

BIBIOGRAPHIE :

- Alais.C. Science du lait, principes des techniques laitiers, vol 1, édition sep, Paris, 1975.

- Henri Beereius, François M. Luquet ; guide pratique d'analyse microbiologique du lait et des produits laitiers, Edition Lavoisier, Paris, 1990.
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation (FAO) et l'agriculture, le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine, Rome, 1995.

FICHE MATIERE

MATIERE : CEREALES ET ALIMENTS COMPOSES

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5 (L3, S1)**	
Parcours : **L2 Génie des procédés agro-alimentaires (contrôle qualité)**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**			

PRE-REQUIS : connaissances acquises en biochimie, microbiologie et génie des procédés alimentaires ou chimiques durant les études au niveau L1 et L2

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : Connaissances des constituants physico-chimiques de céréales et compréhension des techniques de conservation et de transformation de blé.

CHAP. I GENERALITE SUR LES CEREALES

1. Définition d'une céréale
2. Les principaux caractères communs et de différence pour les céréales
3. Structure du grain de céréale
4. Les différentes espèces céréalières et leurs utilisations

CHAP. II .IMPORTANCE ECONOMIQUE DES CEREALES

1. Importance économique des céréales à l'échelle internationale
2. A l'échelle nationale
3. La transformation des céréales et dérivés en Tunisie

CHAP. III – COMPOSITION CHIMIQUE DES GRAINS DE CEREALES

1. Composition chimique de quelques grains de céréales
2. L'amidon
3. Les constituants pariétaux (de structure)
4. Les protéines
5. Les lipides
6. Les constituants mineurs (traces)

CHAP. IV – CONSERVATION & STOCKAGE DES GRAINS DE CEREALE (LE BLE)

1. Les principaux facteurs d'altération et leurs conséquences
2. Effet de la respiration des grains sur le stockage
3. Recommandation technique lors de l'entreposage des grains de céréales

CHAP. V – MOUTURE DES BLES – PRODUCTION DE LA FARINE ET DE LA SEMOULE

1. La mouture de blés
2. La farine

CHAP. VI – LA PANIFICATION

1. Procédés de panification
2. Propriétés biochimiques et rhéologiques de la pâte boulangère

CHAP. VII – LES PRINCIPAUX ALIMENTS DERIVES DE CEREALES

1. Les pâtes alimentaires
2. Les biscuits et les produits pâtissiers
3. Les aliments infantiles et diététiques

BIBIOGRAPHIE :

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER TECHNOLOGIES ALIMENTAIRE 1

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5 (L3,S1)**	
Parcours : **L3 Génie des procédés agro-alimentaires (contrôle qualité)**		

Nombre d'heures/semestre	Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
TP			
22.5			

PRE-REQUIS : Connaissance acquises en biochimie, chimie générale et organique, techniques d'analyses et transfert de matière durant la première année Licence L1.
et connaissances acquises en microbiologie générale et en biologie cellulaire et en machines thermiques en premier semestre (L2, S1) et en matières optionnelles

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : Détermination des constituants physico-chimiques de céréales et compréhension des techniques de conservation et de transformation de blé et détermination des constituants physico-chimiques et microbiologiques du lait et de ses dérivés et compréhension des techniques de conservation et de transformation du lait

Partie1 : Lait et produit laitiers

TP1 : Caractérisation physico-chimique du lait (densité, matière sèche, cendre, chlorure, protéines, sucres et matière grasse)

TP2 : Initiation à la détection des fraudes du lait

TP3 : Caractérisation de la qualité microbiologique du lait

- -Test enzymatique (test réductase)
- -Test d'acidité
- -Test bromocrésol
- -Test d'alcool
- -Test formol

TP4 : Caractérisation physico-chimique de quelques dérivés du lait
Exemples : Yaourt (matière sèche, acidité, azote, matière grasse…)

TP5 : Initiation à la fabrication du caillé enzymatique du lait (fromage)

TP6 : Initiation à la fabrication du caillé lactique du lait (lait fermenté)

Partie2 : Céréales et aliments composés

TP.1: Détermination de la masse de 1000 grains

TP.2: Agréages de blé (détermination de PS, impuretés, et mitadinage)

TP.3 : Détermination de la teneur en eau des blés et de la farine

TP.4 : Détermination du taux de cendre dans les blés et la farine

TP.5 : Extraction et dosage du gluten

TP.6 : Etudes de quelques caractéristiques de la farine et la semoule

BIBIOGRAPHIE :

- Alais.C. Science du lait, principes des techniques laitiers, vol 1, édition sep, Paris, 1975.
- Henri Beereius, François M. Luquet ; guide pratique d'analyse microbiologique du lait et des produits laitiers, Edition Lavoisier, Paris, 1990.
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation (FAO) et l'agriculture, le

lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine, Rome, 1995.

L2 ET L3 DU PARCOURS : PROCEDES CHIMIQUES

XV- PLAN DE FORMATION L2,S3 Parcours procédés chimiques

Direction Générale des Etudes Technologiques						Licence	Appliquée					
Domaine de formation : Science et Technologie						Mention :	Génie des procédés (Parcours: Procédés chimiques)					
Semestre : 3 (S1 de la L2)												
N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)	Elément Constitutif d'UE (ECUE)	Charge totale par semestre	Volume horaire hebdomadaire (15 semaines)			Crédits		Coefficients		Régime d'examen
					Cours	TD	TP	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu
UE 3,1,	Outils de qualité	Fondamentale	Plan d'expérience et techniques d'échantillonnage	22,5	0,75	0,75		2	5	2	5	x
			Qualité	22,5	0,75	0,75		2		2		x
			Atelier outils de qualité	22,5			1,5	1		1		x
UE 3,2,	Génie de l'environnement	Fondamentale	Traitement des déchets solides	22,5	0,75	0,75		2	5	2	5	x
			Traitement des effluents liquides et gazeux	22,5	0,75	0,75		2		2		x
			Atelier environnement	22,5			1,5	1		1		x
UE 3,3,	Bilans et machines thermiques	Fondamentale	Bilans	22,5	0,75	0,75		2	5	2	5	x
			Machines thermiques	45	1,5	1,5		2		2		x
			Atelier machines thermiques	22,5			1,5	1		1		x
UE 3,4,	Techniques spectroscopiques d'analyse	Fondamentale	Spectroscopie atomique	22,5	0,75	0,75		2	5	2	5	x
			Spectroscopie RMN, IR et spectrométrie de masse	45	1,5	1,5		2		2		x
			Atelier de spectroscopie	22,5			1,5	1		1		x
UE 3,5,		Transversale	Culture d'entreprise	22,5	0,75	0,75		2	6	2	6	x
			Anglais	22,5	0,75	0,75		2		2		x
			techniques de communication	22,5	0,75	0,75		2		2		x
UE 3,6,		Optionnelle		22,5					4		4	x
				22,5								
				22,5								x
Total				450	30 (450)			30	30	30	30	

Rq: Les UE 1, 2 et 3 sont communesaux deuw parcours de la mention GP

Pour l'unité optionnelle, l'étudiant choisira 3 elements constitutifs parmi aux moins 4 proposés

XVI- DESCRIPTIF DES UNITES D'ENSEIGNEMENTS DE LA L2 S3

Parcours : Procédés chimiques

1°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 3.1

Intitulé de l'UE : Outils de qualité

Nombre des crédits : 5
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S3.**

- **Objectifs de l'UE :**

Connaître et appliquer la méthode de la qualité et les outils de la qu pour optimiser les paramètres des procédés et améliorer la qualité dans l'entreprise

- **Pré requis :**

Connaissances acquises en mathématiques et statistiques durant le L1.

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Plan d'expériences et techniques d'échantillonnage	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Qualité	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier outils de qualité	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : PLANS D'EXPERIENCES

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S3	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : Connaissances acquises en mathématiques et statistiques durant le premier semestre.	
Objectifs : Connaître et appliquer la méthode des plans d'expériences pour optimiser les paramètres des procédés et améliorer la qualité dans l'entreprise	

Chapitre 1. INTRODUCTION

- Acquisition progressive des connaissances
- Stratégies d'expérimentation
- Analyse des résultats
- Méthodologie classique et méthodologie des plans d'expériences

Chapitre 2. PLAN FACTORIEL COMPLETS

- Facteur contrôlé et non contrôlé
- Facteur quantitatif et qualitatif
- Matrices d'expérimentation
- Détermination effets des facteurs
- Erreurs expérimentales et tests de signification des effets
- Notion d'interaction
- Modèles associés à un plan d'expériences
- Etude de quelques plans 2^2, 2^3 et 2^5
- Ordre des essais

Chapitre 3. PLANS FACTORIELS FRACTIONNAIRES

- Objectifs
- Plan fractionnaire 2^{3-1} : Etude d'un exemple, hypothèses d'interprétation, calcul de contrastes, générateur d'aliases.
- Construction d'un plan fractionnaire
- Calcul de contrastes : cas général
- Plan fractionnaire 2^{3-1} : détermination des contrastes, désaliaser les effets principaux.
- Notions généraux sur les PFF
- Notion de résolution

Chapitre 4. MODELES MATHEMATIQUES ASSOCIES A UN PLAN D'EXPERIENCES

- Choix du modèle
- Détermination des constantes et tests du modèle
- Courbes d'isoréponses

Chapitre 5. PLAN DE MELANGE

BIBLIOGRAPHIE :

- La méthode des plans d'expériences : Optimisation du choix des essais et de l'interprétation des résultats. Auteur : Jacques Goupy Goupy. Edition : DUNOD. Paris 1988.
- Plan d'expériences : Les mélanges. Auteur : Jacques Goupy. Edition : DUNOD. Paris 2000.
- Plans d'expériences : Construction et analyse. Auteur : Benoist. Edition : Lavoisier. Paris 19995.

FICHE MATIERE

MATIERE : ECHANTILLONNAGE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S3	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : Connaissances acquises en mathématiques et statistiques durant le premier semestre.	
Objectifs : Etre capable d'appliquer une méthode d'échantillonnage pour assurer un prélèvement représentatif de la matière analysée.	

Chapitre 1. Eléments de statistiques descriptives

Chapitre 2. Généralités sur l'échantillonnage

12. Définitions et termes relatives à l'échantillonnage
13. Échantillonnage et hétérogénéité. Approche qualitative
14. Qualification d'un échantillonnage ou d'un échantillon
15. Exemples de méthodes non probabilistes d'échantillonnage
16. Échantillonnage probabiliste
17. Échantillonnage par prélèvement. Réalisation pratique
18. Échantillonnage par prélèvement. Conditions de correction
19. Échantillonnage des lots manipulables par partage
20. Caractérisation de l'hétérogénéité globale et séquentielle.
21. détermination des erreurs d'échantillonnage.
22. Stratégie à adopter pour résoudre un problème d'échantillonnage.

Chapitre 3. Normes d'échantillonnage

Chapitre 4. Instrumentation d'échantillonnage

BIBLIOGRAPHIE :

- Echantillonnage du prélèvement à l'analyse. Auteur : Rambaud Dauminique. Editeur : ORSTOM.
- Echantillonnage – Méthodes statistiques. Edition AFNOR ; collection : Recueil Normes. Paris 2005.
- La chimie analytique : Tome 2 : Echantillonnage, méthodes générales d'analyse et réactifs. Editions AFNOR. Paris 2001.
- Contrôle par échantillonnage. Edition AFNOR ; Collection : AFNOR PRATIQUE. Paris 2002

FICHE MATIERE

MATIERE : QUALITE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S3	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : Eléments de base de statistiques et mathématiques	
Objectifs : Etre capable de faire un contrôle de la qualité d'un produit : "*Contrôle : activités telles que mesurer, examiner, essayer ou passer au calibre une ou plusieurs caractéristiques d'une entité[2] et comparer les résultats aux exigences spécifiées en vue de déterminer si la conformité[3] est obtenue pour chacune des caractéristiques." (ISO8402:1994, § 2.15.).*	
- Introduction Assurance qualité et contrôle qualité - L'évaluation des performances d'une méthode analytique - Le contrôle interne de qualité - Le contrôle externe de qualité - Évaluation des performances des procédures de contrôle statistique - Contrôle de qualité et objectifs analytiques - Contrôle de qualité et réglementation - Contrôle de qualité et accréditation - Système de management de la qualité - Normes qualité. - Certification - Normes de rejet - Système qualité - Cartes de contrôles - Gestion qualité	
BIBLIOGRAPHIE 1. Introduction à la pratique du Contrôle de Qualité au LABM. Auteur: Dr. Claude Giroud Publication : Editions FM Bio. Vanves 2007 **2.** Contrôle de la qualité. MSP, Analyse des performances, Contrôle de réception. Auteur : Luan Jaupi. Edition : Dunod ; Collection : technique et ingénierie. Paris 2002.	

2°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 3.2

Intitulé de l'UE : Génie de l'environnement

Nombre des crédits : 5
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S3.**

1- Objectifs de l'UE :

- Comprendre la notion du développement durable à partir de la définition de l'environnement spécialement « l'environnement hydrique » et la nécessité de sa protection.
- Définir la pollution de l'eau et expliquer les divers procédés physico chimiques et biologiques de traitement.

2- Pré requis :

Outils mathématiques (dérivée, intégrale, nombre adimensionnels…)
Chimie générale et organique (atomistique, concentration, pH…)

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Traitement des déchets solides et gazeux	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Traitement des effluents liquides	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier environnement	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : TRAITEMENT DES EFFLUENTS LIQUIDES

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 tronc commun**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**1**	**1**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Outils mathématiques (dérivée, intégrale, nombre adimensionnels…)
- Chimie générale et organique (atomistique, concentration, pH…)
- Biochimie et Analyses (décantation, coagulation, matière grasse…)

OBJECTIFS :

- Comprendre la notion du développement durable à partir de la définition de l'environnement spécialement « l'environnement hydrique » et la nécessité de sa protection.
- Définir la pollution de l'eau et expliquer les divers procédés physico chimiques et biologiques de traitement.

Chapitre I

GENERALITES ET NOTION DE POLLUTION DE L'EAU

V- Qu'est ce que l'eau ?

VI- Pourquoi l'eau est elle indispensable à la vie ?

VII- L'origine de l'eau

VIII- L'eau polluée

II-1- Les différentes sources de pollutions

II-2- Impact de la pollution sur l'eau

Chapitre II

EAUX USEES : COMPOSITION ET CARACTERISATION

V- Introduction

VI- Les critères globaux de la matière polluante

II-1- Microorganismes

II-2- Les matières en suspension (MES)

II-3- Matières colloïdales

II-4- Les matières dissoutes et oxydables

II-5- Matières minérale biodégradables ou non

II-6- Métaux lourds

VII- Les indicateurs globaux de pollution des eaux usées

III-1- Matières en suspension (MES)

III-2- Demande biochimique en oxygène « DBO5 »

III-3- Demande chimique en oxygène « DCO »

III-4- Azote

III-5- Phosphore total

III-6- pH

VIII- Norme de rejet

Chapitre III

PROCEDES DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

I- Prétraitement

I-1- Le dégrillage

I-2- Dessablage

I-3- Le dégraissage déshuilage

II- Traitement primaire

III- Traitement biologique (secondaire)

IV- Traitement tertiaire

Chapitre IV

PROCEDES DU TRAITEMENT PHYSICO CHIMIQUE DES EAUX USEES

I- Décantation = sédimentation

I-1- Principe

I-2- Vitesse de décantation

I-3- types de décanteurs

I-4- Applications

II- Coagulation floculation

II-1- Définitions

II-2- Les coagulants les plus utilisés

III-Flottation

IV - Electrofloculation =Electrocoagulation

Chapitre V

PROCEDES DU TRAITEMENT BIOLOGIQUE DES EAUX USEES

I- Généralités

I-1- Les différents groupes de bactéries

I-2- Les étapes de la décomposition de la matière organique

II- Traitement aérobiques

II-1- Boues activées

II- 2- Lit bactérien

II-3- Lagunage naturel

II- 4-Les disques biologiques

III- Traitement anaérobique

III-1- Hydrolyse et acidogénése

III-2- Acétogénése

III-3- Méthanogénése

Chapitre VI

TRAITEMENT DES BOUES

I- Traitement des boues liquides : Epaississement

I-1- Epaississeur gravitaire

I-2-Epaississement par égouttage

II- traitement des boues pâteuses

II-1- Lits de séchage

II-2- Système de déshydratation mécanique

III- Application des boues traitées en agriculture

BIBLIOGRAPHIE :

- ✓ C.CARELS et al. Mémento technique de l'eau. Edition de la cinquantenaire, tom1 et2, 1989, .
- ✓ CCI TROYES. Eaux usées et assainissement les traitements adaptés,2002.
- ✓ Claude CARDOT. Les traitements de l'eau : procédés physico-chimiques et biologiques, Paris 1999,99-131.
- ✓ Emilian koller. Traitement des pollutions industrielles : Eau.Air.déchets.Sols.Boues, Paris 2004
- ✓ F.BERNE, J.CORDONNIER. Traitement des eaux, Paris 1991,3-8
- ✓ Joeseph PRONOST, Rakha PRONOST, Laurent DEPLAT, Jacques MALRIEU, jean Marc BERLAND. Stations d'épurations : dispositions constructives pour améliorer leur fonctionnement et faciliter leur exploitation. Document technique FNDAE N°22 bis, Décembre 2002

FICHE MATIERE

MATIERE : TRAITEMENTS DES DECHETS SOLIDES ET GAZEUX

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Génie des procédés**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**2**	**2**	

PRE-REQUIS : Connaissance acquises en biochimie durant la première année :Chimie générale, chimie organique, thermodynamique,

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : Connaitre la mesure et la gestion des déchets solides et la valorisation de ces déchets (la biométhanisation, le compostage) ainsi que les méthodes de détection des effluents gazeux et leurs compositions

Chapitre I : Mesure et gestion des déchets

6- Introduction
7- Définitions
8- Typologie des déchets
9- Gestion des déchets solides
10-Buts et objectifs

Chapitre II : La mise en décharge des déchets solides

3- La décharge sauvage
4- La décharge contrôlée

Chapitre III : La biométhanisation

5- Définition
6- Etapes biochimiques du procédé de biométhanisation
7- Conditions opératoires de la biométhanisation des déchets
8- Avantages de la biométhanisation

Chapitre IV : Le compostage

9- Définition et principe
10-Types de fermentation
11-Taille des particules et dimensions des andins
12-Composition chimique du déchet
13-Différentes phases du processus du compostage
14-Microbiologie du compostage
15-Principaux paramètres du processus
16-Critères de stabilité et de maturité du compost

Chapitre V : Effluents gazeux

1-Types des effluents gazeux
2-Détections des effluents gazeux
3-Propagation des effluents gazeux dans l'atmosphère
4-Traitement des effluents gazeux

BIBIOGRAPHIE :

- ✓ Guy SMEETS, Réduire les émanations de COV dans l'atmosphère : Quelles solutions techniques ?
- ✓ Emilian koller. Traitement des pollutions industrielles : Eau.Air.déchets.Sols.Boues, Paris 2004

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER ENVIRONNEMENT

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Génie des procédés**		

Nombre d'heures/semestre TP	Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
22.5	**1**	**1**	

PRE-REQUIS :
Méthodes d'analyses
Option : traitement des eaux de procédés

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :
Savoir caractériser une eau potable et une polluée (industrielle)
Déterminer les paramètres globaux de pollution de l'eau (DCO, DBO, MES)

TPN°1 : Détermination de la conductivité, Acidité, Alcalinité, ions chlorures dans l'eau

TPN°2 : Techniques de caractérisation de la pollution insoluble

TPN°3 Demande chimique en oxygène (DCO)

TPN°4 Demande Biochimique en Oxygène (DBO)

BIBIOGRAPHIE :

- ✓ C.CARELS et al. Mémento technique de l'eau. Edition de la cinquantenaire, tom1 et2, 1989, .
- ✓ CCI TROYES. Eaux usées et assainissement les traitements adaptés,2002.
- ✓ Claude CARDOT. Les traitements de l'eau : procédés physico-chimiques et biologiques, Paris 1999,99-131.
- ✓ Emilian koller. Traitement des pollutions industrielles : Eau. Air. déchets. Sols. Boues, Paris 2004

3°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 3.3

Intitulé de l'UE : Bilans et machines thermiques

Nombre des crédits : 5
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S3.**

1- Objectifs de l'UE :

Permettre aux étudiants d'établir des bilans matières sur un procédé :
- Sans réaction chimique
- Avec réaction chimique

2- Pré requis :

connaissances acquises en physique et en chimie du L1

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	Volume HORAIRE			Crédits
	Cours	TD	TP	
Bilans	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Machines thermiques	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier machines thermiques			**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : BILANS

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

DEPARTEMENT : Génie des procédés	**MENTION** : **Génie des procédés**
Niveau : L2 Semestre : 3	**Nombre d'heures** : **C11.25 H, TD 11.25 H**

PRE-REQUIS : connaissances acquises en physique et en chimie durant le premier semestre.

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :

Permettre aux étudiants d'établir des bilans matières sur un procédé :

- Sans réaction chimique
- Avec réaction chimique

Chapitre I : Généralité :

- **Définitions**
- **Conversion fraction molaire - fraction massique**

Chapitre II : Bilans matière sans réaction chimique

Chapitre III : Bilans matière avec réaction chimique

Chapitre IV : Bilans matière avec changement de phase

BIBLIOGRAPHIE :

- Chimie industrielle, Perrin R, édition DUNOD, 2002
- Chimie industrielle cours et problèmes résolus T1, Lefrançois B, édition Tec & Doc, 1994
- Chimie industrielle problémes résolus tom 2, Lefrançois B, édition Tec & Doc, 1996
- Le pétrole raffinage et génie chimique T1, Wuithier, P, édition Technip, 1972
- Transfert de matière efficacité des opérations de séparation du génie chimique, Rojey. A, édition : Technip, 1979

FICHE MATIERE

MATIERE : MACHINES THERMIQUES

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Procédés chimiques.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
22,5	**22,5**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :
- Transfert thermique
- Outils mathématique (interpolation linéaire,..)

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :
- Etude des différents cycles de fonctionnement d'une machine thermique
- Calcul des rendements des machines thermiques

Chapitre I :

ETUDE DES TRANSFORMATIONS THERMODYNAMIQUES ELEMENTAIRES

VII- Définition d'une transformation thermodynamique : Echange de travail et de quantité de chaleur.

VIII- Transformation isotherme

IX- Transformation isochore

X- Transformation isobare

XI- Transformation adiabatique

XII- Transformation polytropique

Chapitre II :

LES MOTEURS A COMBUSTION INTERNES

VI. Cycle de Carnot

VII. Cycle de Beau De rochas

VIII. Cycle Diesel

IX. Cycle de Brayton

X. Etude d'une centrale électrique turbine à gaz

Chapitre III:

ETUDE DES VAPEURS

IV- Liquides et vapeurs

6. Etude d'un diagramme d'un fluide
7. Pression de vapeur saturante
8. Volume massique
9. Titre d'une vapeur humide
10. Etude des tables thermodynamique de l'eau.

V- Diagramme entropique

VI- Diagramme de Mollier

Chapitre IV:

LES MACHINES A VAPEUR

VII- Cycle de CARNOT

8. Description du cycle
9. Machine de CARNOT
10. Etude thermodynamique
11. Critiques.

VIII- Cycle de RANKINE

12. Description du cycle
13. Machine de RANKINE
14. Etude thermodynamique
    a. Premier principe
    b. Deuxième principe
    c. Calcul du Rendement.

IX- Cycle de HIRN 1

X- Cycle de HIRN 2

XI- Cycle avec Soutirage

XII- Etude du cas "Etude d'une centrale thermique".

Chapitre IV:

LES MACHINES FRIGORIFIQUES/ POMPE A CHALEUR

IV- Les différents types

3. Caractérisation
4. Principe de fonctionnement

V- Les fluides frigorigènes

VI- Etudes des transformations

4. Evolution sur un diagramme (P, H)
5. Détermination des propriétés thermodynamiques
6. Calcul des coefficients de performance

BIBLIOGRAPHIE :

- La vapeur d'eau industrielle, POSITELLO. R,édition Lavoisier 1969
- Conversion d'énergie par turbomachines, Pluviose. M, édition Ellipse 2003
- Machine thermique TOME III, édition AFNOR

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER MACHINE THERMIQUES

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S3.**	
Parcours : **L2 Procédés chimiques.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TP			
	22,5	**1**	**1**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Transfert thermique, thermodynamique
- Echangeur de chaleur avec changement de phase
- Diagramme thermodynamique (P-h) (T-S)

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :

- Etudier les différents organes d'une machine frigorifique
- Distinguer les différents types de compresseur
- Optimiser le fonctionnement d'une machine frigorifique

TP N°1 :

Etude d'une pompe à chaleur

TP N°2 :

Détermination du coefficient de performance d'une pompe à chaleur

TP N°3 :

Etude d'un banc de climatisation d'automobile

TP N°4 :

Diagnostic de panne d'une machine frigorifique

TP N°5 :

Etude d'une centrale de traitement d'air

TP N°6 :

Etude des compresseurs

4°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 3.4

Intitulé de l'UE : Techniques spectroscopiques d'analyse

Nombre des crédits : 5
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés Agroalimentaires.**	**Semestre S3.**

1- Objectifs de l'UE :

: Permettre à l'étudiant de comprendre les notions de base des spectroscopies IR, RMN et de la spectrométrie de masse et surtout leurs applications dans le domaine de l'analyse chimique. Dans se cadre on lui explique le principe de chaque technique, sa méthodologie d'analyse et d'interprétation et son intérêt en tant qu'une méthode spécifique et complémentaire aux autres méthodes d'analyse.

2- Pré requis :

connaissances acquises en chimie et en méthodes d'analyse durant le tronc commun (L1).

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Spectroscopie atomique	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Spectroscopie RMN, IR et spectroscopie de masse	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier de spectroscopie	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : SPECTROSCOPIES IR, RMN ET SPECTROMETRIE DE MASSE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention** : Génie des procédés (Pro. Chim.)
Niveau : L2 **Semestre :** S3	**Nombre d'heures :** 22.5 h Cours + 22.5 h TD

Pré requis : connaissances acquises en chimie et en méthodes d'analyse durant le tronc commun (L1).

Objectifs : Permettre à l'étudiant de comprendre les notions de base des spectroscopies IR, RMN et de la spectrométrie de masse et surtout leurs applications dans le domaine de l'analyse chimique. Dans se cadre on lui explique le principe de chaque technique, sa méthodologie d'analyse et d'interprétation et son intérêt en tant qu'une méthode spécifique et complémentaire aux autres méthodes d'analyse.

CHAPITRE I : Spectroscopie Infrarouge

1. Introduction, Origine de l'absorption dans l'infrarouge
2. Modèle simplifié des interactions vibrationnelles
3. Les modes de vibrations moléculaires
4. Les vibrations caractéristiques des principales fonctions organiques

CHAPITRE II : Spectroscopie RMN

1. Principe de base de la RMN.
2. Blindage et déblindage des noyaux, notion de déplacement chimique, référence interne
3. Couplages spin-spin (entre protons) et multiplicité des signaux RMN
4. courbe d'intégration
5. Etude de quelques systèmes
6. Couplages hétéronucléaires et règle de multiplicité
7. Quelques notions sur la RMN ^{13}C (Abondance isotopique du carbone 13, fréquence de résonance, étendue de l'échelle des déplacements chimiques, modes d'enregistrement)
8. Etude de cas illustrant la complémentarité des RMN ^{1}H et ^{13}C.

CHAPITRE III : Spectrométrie de masse

1. Principe de la spectrométrie de masse à impact électronique
2. Détermination des formules brutes
3. Fragmentations des molécules organiques
4. Spectres de masse de quelques classes chimiques

BIBLIOGRAPHIE :

- Analyse chimique : Méthodes et techniques instrumentales modernes ; F. Rouessac, A. Rouessac, 5e édition, Dunod, Paris 2000.
- Spectrométrie de masse ; E. de Hoffmann, J. Charrette, 2e édition, Dunod, Paris 1999.
- La RMN : concepts, méthodes et applications ; D. Canet, J.-C. Boubel, Dunod, Paris 2002.

FICHE MATIERE

MATIERE : SPECTROSCOPIE ATOMIQUE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention** : Génie des procédés (Pro. Chim.)
Niveau : L2 **Semestre :** S3	**Nombre d'heures** : 11.25 h Cours + 11.25 h TD

Pré requis : connaissances acquises en atomistique et en méthodes d'analyse durant le tronc commun (L1).

Objectifs : Familiariser les étudiants avec les techniques instrumentales d'analyse chimique et leur permettre de comprendre les notions de base de l'absorption et de l'émission atomiques, ainsi que la fluorescence X.

I. Rappel sur la structure atomique.

II. Spectrométrie atomique :

- Termes spectroscopiques
- Spectres atomiques

III. Analyse chimique par absorption atomique et instrumentation

IV. Analyse chimique par émission atomique et instrumentation

V. Analyse par spectrométrie des rayons X

BIBLIOGRAPHIE :

- Analyse chimique : Méthodes et techniques instrumentales modernes ; F. Rouessac, A. Rouessac, 5^{e} édition, Dunod, Paris 2000.
- Principes d'analyse instrumentale ; D.A. Skoog, J. Holler, 5^{e} édition, De Boeck, Bruxelles.
- Spectroscopie ; J.M. Hollas, Dunod, Paris 1998.

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER DE SPECTROSCOPIE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention** : Génie des procédés (Pro. Chim.)
Niveau : L2 **Semestre :** S3	**Nombre d'heures** : 22.5 h TP

Pré requis : connaissances acquises en chimie et en méthodes d'analyse durant le tronc commun (L1).

Objectifs : Familiariser les étudiants avec les techniques instrumentales d'analyse chimique et leur permettre d'appliquer les notions de base de l'absorption et de l'émission atomiques, ainsi que d'approfondir leurs connaissances en RMN et en spectrométrie de masse.

I/ EMISSION ATOMIQUE

TP 1 : Dosage des métaux alcalins par la méthode d'étalonnage direct.

TP 2 : Dosage des métaux alcalins par la méthode d'encadrement.

TP 3 : Dosage des métaux alcalins dans une matrice complexe par la méthode des ajouts dosés.

II/ ABSORPTION ATOMIQUE

TP 1 : Dosage du zinc par absorption atomique à flamme.

TP 2 : Dosage du calcium par absorption atomique à flamme.

TP 3 : Dosage du cuivre par absorption atomique électrothermique.

III/ SPECTROSCOPIES IR, RMN ET SPECTROMETRIE DE MASSE

TP 1 : Enregistrement et interprétation de spectres infrarouge.

TP 2 : La résonance magnétique nucléaire du proton : Interprétation de spectres RMN.

TP 3 : La spectrométrie de masse : Etude de spectres de masse en impact électronique.

BIBLIOGRAPHIE :

- Analyse chimique : Méthodes et techniques instrumentales modernes ; F. Rouessac, A. Rouessac, 5^{e} édition, Dunod, Paris 2000.
- Principes d'analyse instrumentale ; D.A. Skoog, J. Holler, 5^{e} édition, De Boeck, Bruxelles.
- Spectroscopie ; J.M. Hollas, Dunod, Paris 1998.
- Méthodes spectrales et analyse organique, Chimie analytique ; M. Hanoun, F. Pellrin, M. Guernet, Paris 1999.
- Chimie analytique ; D.A. Skoog, J. Holler, 7^{e} édition, Paris 1997.

XVII- PLAN DE FORMATION L2,S4 Parcours procédés chimiques

Direction Générale des Etudes Technologiques						**Licence**	Appliquée						
Domaine de formation : Science et Technologie						**Mention :**	**Génie des procédés** (Parcours: Procédés chimiques)						
Semestre : 4 (S2 de la L2)													
N°	**Unité d'enseignement**	**Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)**	**Elément Constitutif d'UE (ECUE)**	**Charge totale par semestre**	**Volume horaire hebdomadaire (15 semaines)**			**Crédits**		**Coefficients**		**Régime d'examen**	
					Cours	**TD**	**TP**	**ECUE (le cas échéant)**	**UE**	**ECUE (le cas échéant)**	**UE**	**Contrôle continu**	
UE 4,1,	**Opérarations unitaires1**	**Fondamentale**	**Distillation et Extraction**	45	1,5	1,5		2	6	2	6	x	
			Absorption	22,5	0,75	0,75		2		2			
			Atelier opérations unitaire 1	22,5			1,5	2		2		x	
UE 4,2,	**Contrôle et maintenance**	**Fondamentale**	**Contrôle et régulation**	22,5	0,75	0,75		2	4	2	4	x	
			Gestion de maintenance	22,5	0,75	0,75		1		1		x	
			Atelier contrôle et maintenance	22,5			1,5	1		1		x	
UE 4,3,	**Techniques analytiques**	**Fondamentale**	**Techniques chromatographiques**	22,5	0,75	0,75		2	5	2	5	x	
			Méthodes électrochimiques d'analyse	22,5	0,75	0,75		2		2		x	
			Atelier de techniques analytiques	22,5			1,5	1		1		x	
UE 4,4,	**Analyse et traitement des eaux**	**Fondamentale**	**Analyse des eaux**	22,5	0,75	0,75		1	4	1	4	x	
			Traitement des eaux	45	1,5	1,5		2		2		x	
			Atelier analyse et traitement des eaux	22,5			1,5	1		1		x	
UE 4,5,		**Transversale**	**Culture d'entreprise**	22,5	0,75	0,75		2	6	2	6	x	
			Anglais	22,5	0,75	0,75		2		2		x	
			techniques de communication	22,5	0,75	0,75		2		2		x	
UE 4,6,		**Optionnelle**		22,5					5		5	x	
				22,5									
				22,5								x	
Total				**450**	30 (450)			30	30	30	30		

Rq: Pour l'unité optionnelle, l'étudiant choisira 3 elements constitutifs parmi aux moins 4 proposés

XVIII-DESCRIPTIF DES UNITES D'ENSEIGNEMENTS DE LA L2 S4

Parcours : Procédés chimiques

1°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 4.1

Intitulé de l'UE : Opérations unitaires 1

Nombre des crédits : 6
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés chimiques.**	**Semestre S4.**

1- Objectifs de l'UE :

A l'issue de cette unité, l'étudiant sera capable de :

- Etablir les bilans de matières et d'énergies aux bornes d'un équipement en régime permanent.
- Effectuer le calcul d'un équipement en occurrence les colonnes.

Acquérir des connaissances technologiques concernant la distillation, l'extraction et l'absorptuion.

2- Pré requis :

Les phénomènes de transfert et les bilans

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Distillation et Extraction	**22.5h**	**22.5h**	**0**	**2**
Absorption	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier opération unitaire 1	**0**	**0**	**22.5h**	**2**

FICHE MATIERE

MATIERE : DISTILLATION ET EXTRACTION

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S4.**	
Parcours : **L2 Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
22,5	**22,5**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Les phénomènes de transfert
- Les bilans

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de :

- Etablir les bilans de matières et d'énergies aux bornes d'un équipement en régime permanent.
- Effectuer le calcul d'un équipement en occurrence les colonnes.
- Acquérir des connaissances technologiques concernant la distillation et l'extraction.

CONTENU :

PARTIE I : DISTILLATION

- Etude des équilibres liquides-vapeurs
- Distillation différentielle simple (bilans de matière et d'énergie, règle des segments inverses)
- Rectification
  - Principe
  - Principe de fonctionnement d'un plateau théorique
  - Détermination du nombre de plateaux théoriques
  - Bilans de matière
  - Bilans d'énergies
  - Taux de reflux minimum
- Technologies

PARTIE II : EXTRACTION

- Généralités (définitions,…)
- Les équilibres ternaires
  - Diagramme triangulaire
  - Courbe de partage
  - Coefficient de partage
- Méthodes d'extraction
  - Extraction simple contact

- Extraction à étages multiples
- Extraction à contre courant

- Bilans de matière
- Détermination du nombre d'étages théoriques.
- Technologies

BIBLIOGRAPHIE :

- Unit operations of chemical engineering / W.L. Mc Cabe, J.C. Smith & P. Harriott. Mac Graw Hill (1993); ISBN 0-07-112721-6
- Chemical Engineers Handbook / J.H. Perry & D.W. Green. Mac Graw Hill (1984);
- Pétrole (Le). Raffinage et génie chimique / P. Wuithier. Technip (1972),

FICHE MATIERE

MATIERE : ABSORPTION

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S4.**	
Parcours : **L2 Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11,25	**11,25**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Les phénomènes de transfert
- Les bilans

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de :

- Etablir les bilans de matières et d'énergies aux bornes d'un équipement en régime permanent.
- Effectuer le calcul d'un équipement en occurrence les colonnes.
- Acquérir des connaissances technologiques concernant l'absorption

CONTENU :

- Notion d'équilibre liquide-gaz
  - Loi de HENRY
  - Influence de la température et de la pression
  - Courbe de partage
  - Isothermes
- Absorption simple contact
- Absorption à contre courant
  - Bilans
  - Droite opératoire
  - Détermination du nombre d'étages théoriques
- Technologies

BIBLIOGRAPHIE :

- Unit operations of chemical engineering / W.L. Mc Cabe, J.C. Smith & P. Harriott. Mac Graw Hill (1993); ISBN 0-07-112721-6
- Chemical Engineers Handbook / J.H. Perry & D.W. Green. Mac Graw Hill (1984);
- Pétrole (Le). Raffinage et génie chimique / P. Wuithier. Technip (1972),

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER OPERATIONS UNITAIRES I

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S4.**	
Parcours : **L2 Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
TP	**22,5**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Les phénomènes de transfert
- Les bilans

OBJECTIFS :

A l'issue de ce module, l'étudiant sera capable de :

- Etablir les bilans de matières et d'énergies aux bornes d'un équipement en régime permanent.
- Etudier l'influence des différentes variables de fonctionnement.
- Acquérir des connaissances technologiques concernant les échangeurs de matière

CONTENU :

- TP 1 : Etude de la distillation continue
- TP 2 : Identification des mélanges par distillation ASTM
- TP 3 : Etude de l'absorption
- TP 4 : Etude de l'extraction liquide-liquide
- TP 5 : Etude de la bi nodale d'un système ternaire

BIBLIOGRAPHIE :

- Unit operations of chemical engineering / W.L. Mc Cabe, J.C. Smith & P. Harriott. Mac Graw Hill (1993); ISBN 0-07-112721-6
- Chemical Engineers Handbook / J.H. Perry & D.W. Green. Mac Graw Hill (1984);
- Pétrole (Le). Raffinage et génie chimique / P. Wuithier. Technip (1972),
- Documentation technique des différentes unités

2°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 4.2

Intitulé de l'UE : Contrôle et maintenance

Nombre des crédits : 4
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés chimiques.**	**Semestre S4.**

1- Objectifs de l'UE :

Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base de contrôle et régulation, et de la gestion de la maintenance.

2- Pré requis :

Les concepts mathématiques et de physique de L1

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Contrôle et régulation	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Gestion de la maintenance	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**1**
Atelier contrôle et maintenance	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : GESTION DE LA MAINTENANCE

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	**MENTION** : **Génie des procédés**
Niveau : L2 Semestre : 4	**Nombre d'heures** : **C : 0,75 H ; TD : 0,75 H**
Domaine et Parcours : **Licence appliquée GP**	
PRE-REQUIS : thermodynamique, traitement des eaux	
OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : L'importance de la maintenance dans l'industrie Le coût de la maintenance et le choix de type de maintenance	

I) ENTRETIEN ET EXPLOITATION DES INSTALLATIONS D'AIR COMPRIME

- Généralité sur l'air comprimé, Caractéristiques de l'air comprimé, Production, Traitements,
- Types de compresseurs, L'entretien des compresseurs
- Critère de choix des compresseurs
- Distribution de l'air comprimé
- Contrôle d'une installation d'air comprimé
- Etude de cas

II) ENTRETIEN ET EXPLOITATION DES INSTALLATIONS LA VAPEUR

- Caractéristiques de vapeur, Production de vapeur
- Distribution de vapeur (vanne, purgeur, pressostat, thermocouple, clapet de sécurité)
- Contrôle d'une unité de production de vapeur
- Etude de cas

III) LA MAINTENANCE INDUSTRIELLE

- Définition, Le service maintenance, La maintenance en pratique
- Les trois approches de la maintenance
  - La maintenance corrective
  - La maintenance préventive
  - La maintenance sous-traitée
- Etude de cas

BIBLIOGRAPHIE :

Maintenance industrielle éditeur **ellipses** auteur jean-marie auberville
Propriétés thermodynamiques auteur Jean-claude serge lévy

FICHE MATIERE

MATIERE : CONTROLE et REGULATION

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	**MENTION** : **Génie des procédés**
Niveau : L2 Semestre : 4	**Nombre d'heures** : **C 0.75 H, TD 0.75H**
Domaine et Parcours : **Licence appliquée GP**	
PRE-REQUIS : les concepts mathématique et physique du L1.	
OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base sur les techniques de contrôle et de régulation.	

PARTIE 1 : LA CHAINE DE MESURE ET DE REGULATION

Chapitre 1 : Généralités

- ✓ Symbolisation
- ✓ Définitions
- ✓ Vannes de régulation
- ✓ Les capteurs

Chapitre 2 : contrôle manuel et contrôle automatique

- ✓ Le contrôle manuel
- ✓ La conduite automatique
- ✓ Les signaux de communication
- ✓ La loi de commande

Chapitre 3 : Les éléments constitutifs de la chaîne de régulation

- ✓ Le capteur-transmetteur
- ✓ Le régulateur
- ✓ L'organe de correction
- ✓ Schéma général

Chapitre 4 : Notion de système

- ✓ Le schéma de principe
- ✓ Le schéma bloc
- ✓ Constitution d'une boucle de régulation

PARTIE 2 : LA LOI DE COMMANDE PID - ETUDE, REGLAGES ET PERFORMANCES

Chapitre 5 : L'Algorithme Proportionnel Intégral Dérivé

- ✓ L'action proportionnelle
- ✓ L'action intégrale
- ✓ L'action dérivée
- ✓ Conclusion

Chapitre 6 : L'Analyse de la Dynamique Grandeur Réglante et Grandeur Réglée

- ✓ Définition et objectif
- ✓ Réalisation de l'analyse dynamique
- ✓ Etude des réponses possibles sur la grandeur de sortie
- ✓ Caractérisation de la dynamique d'un procédé

Chapitre 7 : Définition de la Loi de Commande à partir de l'Analyse Dynamique

- ✓ Définition de la Loi de Commande à partir de l'Analyse Dynamique
- ✓ Définition des paramètres de l'algorithme de contrôle

Chapitre 8 : Evaluation des Performances de la Régulation

- ✓ La stabilité
- ✓ La précision
- ✓ L'amortissement
- ✓ La rapidité

BIBLIOGRAPHIE :

Asservissement et régulation continus éditeur TECHNIP auteur E.boillot
Régulation éditeur NATHAN
Régulation industrielle Problèmes résolus éditeur TECHNIP auteurs BORNE et KSOURI

Instrumentation industrielle éditeur DUNOD auteur Michel grout
Introduction aux capteurs en instrumentation industrielle éditeur CPU auteur férid belaid

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER CONTROLE ET MAINTENANCE

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	**MENTION** : **Génie des procédés**
Niveau : L2 **Semestre : 4**	**Nombre d'heures** : **TP 1.5 H**
Domaine et Parcours : **Licence appliquée GP**	
PRE-REQUIS : les concepts mathématique et physique du L1.	
OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT : permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base sur les techniques de contrôle et de régulation	
TP N°1 : Capteurs et signaux, étalonnage des capteurs TP N°2 : Boucle de régulation de pression TP N°3 : Boucle de régulation de débit TP N°4 : Boucle de régulation de niveau TP N°5 : Boucle de régulation de température TP N°6 : influence des constantes d'une loi de commande PID (Bp, Ti, Td)	
BIBLIOGRAPHIE :	

3°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 4.3

Intitulé de l'UE : Techniques analytiques

Nombre des crédits : 5
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés chimiques.**	**Semestre S4.**

1- Objectifs de l'UE :

Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base sur les techniques d'analyse chromatographiques et électrochimiques à l'analyse des mélanges dans divers domaines et de savoir expliquer et interpréter les résultats.

2- Pré requis :

Connaissances acquises en chimie durant la première année (L1).

3- Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Techniques chromatographiques	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Méthodes électrochimiques d'analyse	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier de techniques analytiques	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : TECHNIQUES CHROMATOGRAPHIQUES

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances acquises en chimie durant la première année (L1).	
Objectifs: Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base sur les techniques d'analyse chromatographiques (CCM – HPLC - CPG), d'appliquer la chromatographie à l'analyse des mélanges dans divers domaines et de savoir expliquer et interpréter les chromatogrammes.	

CHAPITRE I : Aspects Généraux

- Définition et description du phénomène chromatographique.
- Classification des techniques chromatographiques.
- Notions théoriques sur la chromatographie (Notion de concentration - grandeurs de rétention - efficacité - qualité de la séparation : sélectivité, résolution).

CHAPITRE II : La chromatographie en phase liquide (CPL)

- Principe.
- Chromatographie d'adsorption.
- Chromatographie de partage sur phases stationnaires greffées.
- Chromatographie d'échanges d'ions.
- Chromatographie de paires d'ions.
- Chromatographie d'exclusion stérique.
- Chromatographie liquide de haute performance (HPLC).
- Chromatographie sur couche mince « CCM ».
- Méthodologie de l'analyse chromatographique.
- Exploitation qualitative et quantitative d'un chromatogramme

CHAPITRE III : La chromatographie en phase gazeuse « CPG »

- Principe, composition d'un appareil de CPG.
- Différence avec la chromatographie en phase liquide.
- Rappels des grandeurs fondamentales.
- Chromatographie en phase gazeuse sur des colonnes remplies.
- Chromatographie en phase gazeuse haute résolution (colonnes capillaires).
- Modes d'injection (Split –Splitless-on column).
- Modes de détection

BIBLIOGRAPHIE :

- Méthodes instrumentales d'analyse chimique et applications ; JL. Burgot, G. Burgot, Tec et Doc 2006.
- Analyse chimique-Méthodes et techniques instrumentales modernes ; F. Rouessac, A. Rouessac, G. Ourisson, Dunod, Paris 2000.
- Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse ; P. Arpino, A. Prevôt, J. Serpinet, Masson, Paris-Milan-Barcelone 1995.

FICHE MATIERE

MATIERE : METHODES ELECTROCHIMIQUES D'ANALYSE

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention :** Génie des procédés (Pro. Chim)
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures :** 11,25 h Cours + 11,25 h TD
Pré requis : connaissances acquises en chimie générale durant la première année (L1).	
Objectifs: Permettre aux étudiants d'acquérir des connaissances de base sur les techniques électrochimiques d'analyse et leurs domaines d'application.	

CHAPITRE I : Conductimétrie et Titrages conductimètriques

- Notions préliminaires (électrolyte, mobilité ionique, résistance, résistivité, conductance, conductivité et conductivité équivalente)
- Principe de la conductimétrie
- Titrages conductimétriques

CHAPITRE II : Potentiométrie classique

- Définition
- Rappels sur potentiel d'équilibre et loi de Nernst
- Les types d'électrodes (1^{ere} espèce, 2^{eme} espèce, 3^{eme} espèce et électrodes sélectives)
- Titrages potentiométriques

CHAPITRE III : Notions de cinétique électrochimique

- Principe d'une cellule d'électrolyse
- Transfert à l'électrode et diffusion
- Electromigration
- Courbes intensité-potentiel des systèmes rapides

BIBLIOGRAPHIE :

- Electrochimie analytique et réactions en solution (Tome 2) ; B. Tremillon, Masson, Paris-Milan-Barcelone 1993.
- Chimie analytique générale-Méthodes électrochimiques et absorptiométriques (Tome II) ; G. Charlot, Masson et Cie, Paris 1971.
- Electrochimie - Des concepts aux applications ; F. Miomandre, S. Sadki, P. Audebert, R. Méallet-Renault, Dunod, Paris 2005.

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER DE TECHNIQUES ANALYTIQUES

Domaine de formation : Sciences et technologies	**Mention** : Génie des procédés (Pro. Chim)
Niveau : L2 **Semestre :** S4	**Nombre d'heures** : 22.5 h TP
Pré requis : connaissances acquises en chimie durant le tronc commun (L1).	
Objectifs: Familiariser les étudiants avec les techniques analytiques chromatographiques et électrochimiques à l'échelle du laboratoire.	

PARTIE I : TECHNIQUES CHROMATOGRAPHIQUES

TP 1 : Chromatographie d'échange d'ions.

TP 2 : Chromatographie sur couche mince.

TP 3 : Chromatographie sur colonne.

TP 4 : Chromatographie liquide de haute performance (HPLC).

PARTIE II : TECHNIQUES ELECTROCHIMIQUES

TP 1 : Conductimétrie (titrages acide-base, précipitation, complexation).

TP 2 : Potentiométrie classique : Dosage du fer II par manganimétrie.

TP 3 : Potentiométrie classique : Dosage des halogénures par précipitation.

TP 4 : Potentiométrie classique : Mesure de l'activité des ions fluorures par électrode sélective.

BIBLIOGRAPHIE :

- Manipulations d'électrochimie ; J. Besson, J. Guitton, Masson et Cie, Paris 1972.
- Chimie analytique ; D.A. Skoog, J. Holler, De Boeck, Paris-Bruxelles, 1997.

4°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 4.4

Intitulé de l'UE : Analyse et traitement des eaux

Nombre des crédits : 4
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés chimiques.**	**Semestre S4.**

a. Objectifs de l'UE :

L'étudiant doit être capable de :

- ✓ Faire la classification d'une eau
- ✓ Choisir le type de analyse adéquat
- ✓ Choisir le type de traitement adéquat

Faire les calculs nécessaires pour ce type de traitement

b. Pré requis :

Notion élémentaire de la mathématique (calcul de surface, calcul de volume, intégral, etc…)

Unités usuelles (force, pression, volume, etc…..)

Notion de la mécanique des fluides (débit, pression, perte de charge, etc….) Notion élémentaire de la mathématique (calcul de surface, calcul de volume, intégral, etc…)

Unités usuelles (force, pression, volume, etc…..)

c. Eléments constitutifs de l'ECUE:

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Analyse des eaux	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**1**
Traitements des eaux	**22.5h**	**22.5h**	**0**	**2**
Atelier analyse et traitement des eaux	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : TRAITEMENT DES EAUX

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**GP**
	Spécialité	
Nombre d'heures : **C 22.5H, TD 22.5H**	Semestre **S4**	
Domaine et Parcours : **Licence appliquée GP**		

PRE-REQUIS

- ✓ Notion élémentaire de la mathématique (calcul de surface, calcul de volume, intégral, etc…)
- ✓ Unités usuelles (force, pression, volume, etc…..)
- ✓ Notion de la mécanique des fluides (débit, pression, perte de charge, etc….)

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT

L'étudiant doit être capable de :

- ✓ Faire la classification d'une eau
- ✓ Choisir le type de traitement adéquat
- ✓ Faire les calculs nécessaires pour ce type de traitement

Chapitre premier : Généralité sur les eaux

- ✓ Introduction
- ✓ Disponibilité des eaux
- ✓ Besoin en eau
- ✓ Utilisation de l'eau

Chapitre deuxième : traitement des eaux potable

- ✓ Introduction
- ✓ Coagulation –floculation
- ✓ Décantation
- ✓ Filtration
- ✓ Désinfection

Chapitre troisième : traitement des eaux d'appoint

- ✓ Introduction
- ✓ Epuration chimique
- ✓ Réactions par échanges d'ions
- ✓ Osmose inverse

Chapitre quatrième : traitement des eaux usées

- ✓ Introduction
- ✓ Caractérisation des eaux usées
- ✓ Traitement physico-chimique des eaux usées
- ✓ Traitement biologique des eaux usées

Bibliographie

FRANCK Rejesk, Analyse des eaux, CRDP.

VALERON, Gestion des eaux.

BEAUDRY , **Traitement des eaux**

FICHE MATIERE

MATIERE : ANALYSE DES EAUX

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	**MENTION** : Génie des procédés
NIVEAU : L2 **SEMESTRE** : S4	**CHARGE HORAIRE** : C 11,25 TD 11,25
Domaine et Parcours : **Licence appliquée GP**	

PRE-REQUIS

- ✓ Notion de chimie (ion, conductivité, etc…)

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT

L'étudiant doit être capable de :

- ✓ Faire les analyses d'une eau

Chapitre premier : Généralité sur les eaux

- ✓ Introduction
- ✓ Les eaux naturelles
- ✓ Les eaux usées

Chapitre deuxième : analyse physico-chimique de l'eau

Chapitre troisième : analyse bactériologique de l'eau

Chapitre quatrième : analyse des eaux usées

Chapitre quatrième : norme et règlementation

Bibliographie

FRANCK Rejesk, Analyse des eaux, CRDP.

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER ANALYSE ET TRAITEMENT DES EAUX

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	**MENTION** : **Génie des procédés**
Niveau : L2 **Semestre : 4**	**Nombre d'heures** : **TP : 22,5 h**
Domaine et Parcours : **Licence appliquée GP**	
PRE-REQUIS :	
OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :	
TP N°1 : analyse physico-chimique de l'eau TP N°2 : traitement physico-chimique par coagulation floculation TP N°3 : filtration sur sable TP N°4 : traitement de l'eau sur résine échangeuse d'ions TP N°5 : osmose inverse TP N°6 : ultrafiltration	
BIBLIOGRAPHIE :	

XIX- PLAN DE FORMATION L3,S5 Parcours procédés chimiques

	Direction Générale des Etudes technologiques					**Licence**	Appliquée						
	Domaine de formation : Science et technologie					**Mention :**	**Génie des procédés** (parcours : procédés chimiques)						
	Semestre :5 (S1 de la L3)												
N°	**Unité d'enseignement**	**Nature de l'UE (fondamentale/ Transversale/ Optionnelle)**	**Elément Constitutif d'UE (ECUE)**	**Charge totale par semestre**	**Volume Horaire hebdomadaire (15 semaines)**			**Crédits**		**Coefficients**		**Régime d'examen**	
					Cours	**TD**	**TP**	**ECUE (le cas échéant)**	**UE**	**ECUE (le cas échéant)**	**UE**	**Contrôle continu**	
UE 5,1,	**Energie**	**Fondamentale**	**Energies fossiles**	22,5	0,75	0,75		1	6	1	6	X	
			Energie renouvelables	45	1,5	1,5		3		3		X	
			Economie de l'énergie	22,5	0,75	0,75		2		2		X	
UE 5,2,	**Opérations unitaires 2**	**Fondamentale**	**Séchage et adsorption**	45	1,5	1,5		2	6	2	6	X	
			Cristallisation	22,5	0,75	0,75		2		2		X	
			Atelier opérations unitaires 2	22,5			1,5	2		2		X	
UE 5,3,	**Génie des réacteurs**	**Fondamentale**	**Réacteurs**	22,5	0,75	0,75		2	4	2	4	X	
			Agitation	22,5	0,75	0,75		1		2			
			Atelier génie des réacteurs	22,5			1,5	1		1		X	
UE 5,4,		**Transversale**	**Culture d'entreprise**	22,5	0,75	0,75		2	6	2	6	X	
			Anglais	22,5	0,75	0,75		2		2		X	
			techniques de communication	22,5	0,75	0,75		2		2		X	
UE 5,5,		**Optionnelle**		22,5					4		4	X	
				22,5								X	
				22,5								X	
UE 5,6,		**Optionnelle**		22,5					4		4	X	
				22,5								X	
				22,5								X	
Total				**450**	30 (450)			30	30	30	30		

Rq: Pour l'unité optionnelle, l'étudiant choisira 3 elements constitutifs parmi aux moins 4 proposés

XX- DESCRIPTIF DES UNITES D'ENSEIGNEMENTS DE LA L3 S5

Parcours : Procédés chimiques

1°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 5.1

Intitulé de l'UE : Energie

Nombre des crédits : 6
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés chimiques.**	**Semestre S5.**

- **Objectifs de l'UE :**

Identifier les différents types des combustibles Savoir choisir le combustible adéquat pour une application industrielle

- **Pré requis :**

Notion de mécanique des fluides Notion de thermodynamique

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Energies fossiles	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**1**
Energies renouvelables	**22.5h**	**22.5h**		**3**
Economie d'energie	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**

FICHE MATIERE

MATIERE : ENERGIES FOSSILES

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5.**	
Parcours : **L3 Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**1**	**1**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Notion de mécanique des fluides
- Notion de thermodynamique

OBJECTIFS :

- Identifier les différents types des combustibles
- Savoir choisir le combustible adéquat pour une application industrielle

Chapitre I

GENERALITES

- Structure de la matière
- Pression d'un gaz
- Energie ou travail
- Enthalpie
- Transformations adiabatiques
- Changement d'état des corps
- Liquéfaction du gaz naturel

Chapitre II

COMBUSTIBLES LIQUIDES

- Traitement du pétrole brut
- Caractéristiques des fuels oils
  - ✓ pouvoirs calorifiques
  - ✓ viscosité
  - ✓ densité
  - ✓ point d'éclair
  - ✓ point d'écoulement
  - ✓ indice Conradson
  - ✓ impuretés

Chapitre III

COMBUSTIBLES SOLIDES

- la tourbe

- le lignite
- la houille
- analyse d'un combustible
- classification normalisée des combustibles solides
- exploitation du charbon
- transport du charbon
- localisation des réserves

Chapitre IV

COMBUSTIBLES GAZEUX

- Gaz naturel
- Gaz fabriques a partir de la houille
  - ✓ Gaz de houille
  - ✓ Gaz a l'air
  - ✓ Gaz a l'eau
  - ✓ Gaz intégral
- Fabrication direct de gaz a partir du charbon
- Gaz fabriques d'origine pétrolière
- Gaz de pétrole liquéfies
- Mélange de gaz

Chapitre V

LA COMBUSTION

- Généralité
- Combustion complète et combustion incomplète
- Pouvoir calorifique d'un combustible
- Pouvoir calorifique d'un mélange
- Pouvoir comburivore d'un combustible
- Pouvoir fumigène d'un combustible
- Limites d'inflammabilité
- Température d'inflammation
- Diagramme d'Ostwald, utilisation
- Etude d'une combustion

BIBLIOGRAPHIE :

- Introduction aux combustibles et a la combustion ; Samuel BELAKHOWSKY , Technique et Documentation 11,rue Lavoisier,75008Paris
- Chimie industrielle ; Tome 3 Combustions et explosions des mélanges gazeux ; Bernard Le François ; 11, rue Lavoisier, F75384 Paris.

FICHE MATIERE

MATIERE : ENERGIE RENOUVELABLES

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5.**	
Parcours : **L3 Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
22,5	**22,5**	**3**	**3**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Transfert thermique
- Mécaniques des fluides

OBJECTIFS :

- Etudier les différentes applications des énergies renouvelables (en particulier l'énergie solaire)
- Pouvoir choisir et dimensionner une installation solaire thermique et photovoltaïque
- Etudier les différents paramètres de fonctionnement de l'énergie éolienne
- Etudier l'origine et les applications de l'énergie hydraulique, géothermique et de la biomasse

Chapitre I

ORIGINE, CAPTATION ET UTILISATIONS DE L'ENERGIE SOLAIRE

I- Rappel astronomique
II- Energie solaire
1- Rayonnement solaire
2- Origine de l'énergie solaire
III- Energie solaire et ses caractéristiques
IV- Energie solaire a travers l'atmosphère
V- Captation de l'énergie solaire
VI- Généralités sur les capteurs
1- Capteur photovoltaïque
2- Capteur thermique

Chapitre II

LES APPAREILS DE MESURES DES FLUX SOLAIRE

IX- Héliographe
X- Pyrhéliomètre
XI- Pyranomètre

Chapitre III

CONVERSION THERMIQUE A BASSE TEMPERATURE

XII- Système de production d'eau chaude sanitaire
1- Système de production individuel
2- Système de production collectif

XIII- Dimensionnement d'une installation solaire
1- Choix de la surface de captation, de l'orientation et de l'inclinaison du capteur
2- Présentation des méthodes d'optimisation
   - Calcul de déclinaison
   - Calcul de la durée d'insolation maximale
   - Calcul du flux direct
   - Calcul du rayonnement diffus sur un plan horizontal
   - Calcul du rayonnement global sur un plan horizontal
   - Calcul du rayonnement global sur un plan incliné
3- Choix du ballon de stockage, de l'échangeur de chaleur et de la pompe de circulation

Chapitre III

CONVERSION PHOTOVOLTAÏQUE

I- Principe de production de l'énergie électrique par les photopiles
II- Dimensionnement d'une installation solaire photovoltaïque
1- Choix de la surface de captation du capteur
2- Choix des batteries accumulateur
3- Choix des sections des câbles

Chapitre IV

DIFFERENTES APPLICATIONS DE L'ENERGIE SOLAIRE

I- Réfrigération solaire
II- Séchage solaire
1- Séchoirs directs
2- Séchoir indirect
3- Dessalement solaire
III- Chauffage des locaux
IV- Pompage de l'eau.

Chapitre V

L'ENERGIE EOLIENNE

I- Types d'installations d'éoliennes
1- Orientation de l'axe
   i. Eolienne à axe vertical
   ii. Eolienne à axe horizontal

II- Composants d'une éolienne
1- Arbre principal
2- Multiplicateur
3- Arbre rapide
4- Frein mécanique
5- Génératrice
6- Système de commande
7- Anémomètre
8- Girouette

9- Moteur d'orientation
10- Couronne
11- Unité de refroidissement
12- Rotor

III- Etude théorique d'une éolienne

1- Puissance d'une éolienne
2- Calcul des paramètres caractéristique d'une éolienne
   i. Coefficient de puissance
   ii. Couple produit par l'éolienne
   iii. Limite de Betz
   iv. Rapport de vitesse

Chapitre VII

LES AUTRES SOURCES D'ENERGIE RENOUVELABLES

I- L'énergie hydraulique

- Origine et application de l'énergie hydraulique
- Production de l'énergie hydroélectrique
- Les turbine (Kaplan, Pelton, Francis,..)

II- L'énergie géothermique

- Origine de l'énergie géothermique
- Application de l'énergie géothermique (chauffage d'habitat, production éléctrique, l'agriculture géothermique,…)

III- Biomasse, biocarburant et biogaz

- Le bois
- Les alcools et leurs éthers
- Les huiles végétales et leurs esters

BIBLIOGRAPHIE :

- "Le rayonnement solaire, convection thermique et application" ; R.Bernard. G.Menguy, M.Schwarts. 2eme Edition technique et documentation. Paris 1980.
- "Rayonnement solaire, échanges radiatifs naturels" ; Perrin et Brichambaut. Edition Gautier villars. Paris 1963.
- "Mémento d'héliotechnique"; Edition européennes thermique et industrie. Paris 1979.
- Energie Solaire: calculs et optimisation, Bernard.J, édition marketing s .a, 2004
- Energie éolienne, LE GOURIERES. D, Editeur : Eyrolles, 1982
- L'énergie solaire dans le bâtiment, CHAULIAGUET. CH, édition Eyrolles, 1980
- Energie solaire photovoltaïque, Anne.L, édition Dunod, 2004
- L'energie solaire et son utilisation sous sa forme thermique et photovoltaïque, Khedim.A, édition centre de publication universitaire, 2003

FICHE MATIERE

MATIERE : ECONOMIE D'ENERGIE

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5.**	
Parcours : **L3 Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11,25	**11,25**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Transfert thermique
- Mécaniques des fluides

OBJECTIFS :

- Etudier les différents moyens d'économie d'énergie
- Savoir rédiger un rapport d'audit énergétique
- Maitriser les méthodes de calcul économique d'un projet rentable dans le secteur énergétique

Chapitre I

GENERALITES SUR L'ECONOMIE D'ENERGIE

VII- Rappelle sur les différentes sources d'énergies

VIII- Pourquoi économiser de l'énergie ?

- Limites des réserves des énergies
- environnement, pollution et effet de serre

IX- Classifications des énergies

- Prix
- Qualité
- Conversion

Chapitre II

ECONOMIE D'ENERGIE DANS LE SECTEUR TERTAIRE

I- Les techniques d'économie d'énergie ?

1. Poste d'éclairage
   - Système d'éclairage avec détecteur de lumière ambiante
   - Détecteur de mouvement et les minuteries
2. Poste chauffage
   - Chauffage passif / Solaire / électrique / classique (gaz ou pétrole)
   - Isolations thermique (type et épaisseur des isolants)
   - Rôle de la lame d'air dans la construction des habitats
   - Choix de l'orientation des habitats
3. Poste appareillage

- Etiquetage des appareils
- Réduction de la consommation

Chapitre III

ECONOMIE D'ENERGIE DANS LE SECTEUR INDUSTRIELS

I- Bilan thermique et calcul des déperditions d'énergies

II- L'isolation industrielle

III- Les moyens d'économie et de récupérations d'énergies (les échangeur de chaleur, récupération des eau de purges de chaudière, l'optimisation des régulateurs, les réactions de combustion,……..)

IV- Les audits énergétiques

Chapitre IV

RENTABILITES ECONOMIQUES DES INVESTISSEMENTS DANS LES PROJET D'ECONOMIE D'ENERGIE

I- Méthodes statiques

- Méthodes comparatives des coûts
- Temps de récupération de l'investissement

II- Méthodes dynamiques

- La valeur actuelle nette (VAN)

BIBLIOGRAPHIE :

- Revue de l'agence nationale de maîtrise de l'énergie
- Aide mémoire économies d'énergie
- La biomasse énergie : Définitions - Ressources – Usages, Alain Damien, éditeur Dunod, 2008
- Conversion d'énergie par turbomachines éoliennes, vapeur.., Pluviose. M, éditeur Ellipse, 2003
- L'énergie, Christian. N, éditeur Dunod, 2004
- L'énergie en 2050, Bernard, W, éditeur EDP sciences

2°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 5.2

Intitulé de l'UE : Opérations unitaire 2

Nombre des crédits : 6
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés chimiques.**	**Semestre S5.**

- **Objectifs de l'UE :**

Etudier les différents modes de séchage et de cristallisation Maîtriser les différents paramètres qui contrôlent le phénomène de séchage de cristallisation (température sèche et humide, humidité absolue et relative,..) Etudier la technologie des sécheurs et des cristallisseurs industriels

- **Pré requis :**

Transfert thermique (conduction, convection, rayonnement) Notion et phénomène d'adsorption

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Séchage et adsorption	**22.5h**	**22.5h**	**0**	**2**
Cristallisation	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Atelier opérations unitaire 2	**0**	**0**	**22.5h**	**2**

FICHE MATIERE

MATIERE : SECHAGE ET ADSORPTION

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5.**	
Parcours : **L3 Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
22.5	**22.5**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Transfert thermique (conduction, convection, rayonnement)
- Notion et phénomène d'adsorption

OBJECTIFS :

- Etudier les différents modes de séchage
- Maitriser les différents paramètres qui contrôlent le phénomène de séchage (température sèche et humide, humidité absolue et relative,..)
- Etudier la technologie des sécheurs industriels

Partie A

Chapitre I

GÉNÉRALITES SUR LE SÉCHAGE

I- Introduction

II- Généralités

4- Séchage selon la pression de vapeur
   i. séchage par « ébullition »
   ii. séchage par « entraînement »

5- Séchage selon le mode d'apport d'énergie
   i. séchage par conduction
   ii. séchage par convection
   iii. séchage par rayonnement

Chapitre II

DÉSCRIPTION ET DÉFINITION DE L'AIR HUMIDE

I- Température Caractéristique de l'air

1- Température sèche
2- Température (ou point) de rosée
3- Température humide

II- Enthalpie de l'air

III- Volume spécifique
IV- Humidités
1- Humidités absolue
2- Humidités relative
V- Diagramme de l'air humide
1- Description
2- Mélange d'airs
3- Application

Chapitre III

CINÉTIQUE DE SÉCHAGE

I- Définition et courbes de vitesse de séchage
1- Phénomène accompagnant le séchage
2- Différentes phases de séchage
II- Méthodes de calcule du temps de séchage

Chapitre IV

TECHNOLOGIE DES SÉCHEURS

I- Classification des séchoirs
II- Choix du procédé de séchage
III- Technologie

Partie B

Chapitre I

Généralités sur l'adsorption

I- Définitions
1- Adsorption
2- Adsorbant
3- Adsorbât
4- Adsorption chimique
5- Adsorption physique

II- Les adsorbants industriels
1- Critères de choix d'un adsorbant industriels
2- Caractéristiques, physique d'un adsorbant

Chapitre II

Adsorption des gaz et des vapeurs

I- Introduction
II- Formes des isothermes d'adsorption
1- Isotherme de type I : isotherme de Langmuir
2- Isotherme de type II : forme en S
3- Isotherme de type III
4- Isotherme de type IV et V
III- Théorie de l'adsorption
1- Equation de Freundlich
2- Modèle de Langmuir

3- Equation de B.E.T

IV- Détermination de la surface spécifique des solides

1- Expression de la surface
2- Détermination graphique de la surface : Méthode du point B
3- Détermination théorique : cas de la méthode de B.E.T

Chapitre III

Etude de cas : élimination des COV par adsorption

BIBLIOGRAPHIE :

- Techniques de l'ingénieur"Séchage- Théorie et calcul" ; C. André, C. Roland article. J-2480
- "Séchage des processus physiques aux procédés industriels" ; J.P Nadeau. Edition tec&Doc
- "Les opérations unitaires du génie chimique", M. Loncin, Dunod
- "Technologie Génie Chimique Tomes 2 et 3" Anglaret, Kazmierczak

FICHE MATIERE

MATIERE : CRISTALLISATION

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5.**	
Parcours : **L3 Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Chimie générale (La concentration, Solubilité,...)
- Quelques notions de cristallographie

OBJECTIFS :

- Maitriser le phénomène et les mécanismes de la cristallisation
- Faciliter l'étude d'un procédé industriel de cristallisation

Chapitre I

LA CRISTALLISATION INDUSTRIELLE

III- Introduction

IV- Solubilité et sursaturation

6- Définition et unité de concentration
7- Solubilité
8- Sursaturation.

V- Procédé Industrielle de génération de sursaturation

1- Procédés thermiques
2- Procédés Chimiques

Chapitre II

MECANISME DE CRISTALLISATION

I- Nucléation

1- Nucléation primaire
2- Nucléation secondaire.

II- Croissance

Chapitre III

BILAN DE MATIERE SUR UN PROCEDE THERMIQUE

I- Bilan de matière

II- Bilan thermique

III- Etude de cas industriel de cristallisation.

1- Présentation des procédés
2- Bilan matière (calcul de rendement)
3- Bilan thermique (calcul de consommation d'énergie).

Chapitre IV

ETUDE D'UN PROCEDE INDUSTRIEL DE CRISTALLISATION

I- Description
II- Les différents équipements du procédé
III- Bilan de matière
IV- Bilan Thermique

BIBLIOGRAPHIE :

- Techniques de l'ingénieur "Cristallisation-aspects théorique" ; K. Jean-Paul, B. Roland, D. jacques. article J-1500
- "Le pétrole raffinage et génie chimique Tome1 ". P.Wuithier,
- "Génie chimique : aide mémoire". Koller ; Emilian. Edition Dunod
- "Handbook of chemical engineering calculations" N.P. Chopey. Edition McGraw-Hill

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER OPERATIONS UNITAIRES 2

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5.**	
Parcours : **L3 Procédés chimiques.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TP			
	45	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Bilan thermique et bilan de matière
- Principe et phénomène de séparation liquide-liquide ; liquide-solide ; liquide-gaz

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :

- Familiariser les étudiants à manipulé les grandes installations
- Vérifier expérimentalement les bilans de matière et thermique

TP N°1 :

Evaporation - Cristallisation

TP N°2 :

Distillation d'un mélange binaire

TP N°3 :

Absorption gaz - liquide

TP N°4 :

Extraction liquide - liquide

TP N°5 :

Séchages

3°/ Fiche descriptive d'une unité d'enseignement (UE) et des éléments constitutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) : UE 5.3

Intitulé de l'UE : Génie des réacteurs

Nombre des crédits : 4
Code UE :

Université : Direction Générale des Etudes Technologiques	**Etablissement : Réseau ISET.**

Domaine de formation : Sciences et Technologies.	**Mention : Génie des Procédés**
Diplôme : Licence Appliquée en Génie des Procédés « GP » **Parcours : Procédés chimiques.**	**Semestre S5.**

- **Objectifs de l'UE :**

Voir les technologies des réacteurs chimiques Pouvoir établir des bilans matières et énergie sur les réacteurs. Maîtriser les différentes lois de calcul du temps de séjours, du temps de passage et de l'agitation.

- **Pré requis :**

Outils mathématiques (calcul d'intégral,….) Cinétique chimique (vitesse de réaction, avancement des réactions,….)

- **Eléments constitutifs de l'ECUE:**

Eléments constitutifs	**Volume HORAIRE**			**Crédits**
	Cours	**TD**	**TP**	
Réacteurs	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**2**
Agitation	**11.25h**	**11.25h**	**0**	**1**
Atelier génie des réacteurs	**0**	**0**	**22.5h**	**1**

FICHE MATIERE

MATIERE : REACTEURS

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5.**	
Parcours : **L3 Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11,25	**11,25**	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Outils mathématiques (calcul d'intégral,….)
- Cinétique chimique (vitesse de réaction, avancement des réactions,….)

OBJECTIFS :

- Voir les technologies des réacteurs chimiques
- Pouvoir établir des bilans matières et énergie sur les réacteurs.
- Maîtriser les différentes lois de calcul du temps de séjours, du temps de passage,…

Chapitre I

CLASSIFICATION DES REACTEURS CHIMIQUES

I- Classement des réactions chimiques
II- Classement des réacteurs chimiques
III- Notion du réacteur idéal

Chapitre II

EQUATION CARACTERISTIQUE DU REACTEUR FERME PARFAITEMENT AGITE

XIV- Rappel cinétique
1- Vitesse de la réaction
2- Expression de la loi de vitesse
3- Avancement de la réaction

XV- Influence de la réaction sur le volume
1- Réaction en phase liquide
2- Réaction en phase gazeuse fermée
3- Phase gazeuse en écoulement permanent
4- Expressions des concentrations et des pressions partielles

XVI- Equation caractéristique d'un réacteur fermé parfaitement agité
XVII- Réacteur monophasique discontinu réel

Chapitre III

REACTEURS IDEAUX CONTINUS EN REGIME PERMANENT

II- Réacteur piston en régime permanent
1- Définition

2- Variable de position
3- Bilan de matière – équation caractéristique
   3- 1- Volume du réacteur piston
   3- 2- Temps de séjour
   3- 3- Temps de passage
   3- 4- Application industrielle

III- Réacteur continu parfaitement agité
1- Définition
2- Bilan de matière
3- Temps de passage pour un R.C.P.A.
4- Réalisations industrielles

Chapitre IV

ASSOCIATION DES REACTEURS CONTINUS IDEAUX

I- Association en série
II- Association en parallèle
III- Cascade de réacteurs parfaitement agités continus en série
IV- Optimisation de deux réacteurs R.C.P.A. en série
V- R.C.P.A. en parallèle
VI- REP en série
VII- Combinaison REP/RCPA
VIII- Réacteur avec recyclage

Chapitre V

BILANS ENERGETIQUES DANS LES REACTEURS CHIMIQUES

IV- Application à un réacteur continu parfaitement agité
V- Application à un réacteur piston
VI- Application à un réacteur fermé parfaitement agité

BIBLIOGRAPHIE :

- Techniques de l'ingénieur ; V. Jacques, "Réacteurs chimiques-principe". article J-4010
- Les réacteurs chimiques de la conception à la mise en œuvre, Trambouzep, édition Technip, 2002
- Les réacteurs chimiques recueil d'exercices, Trambouzep, édition Technip, 2002
- Réactions et réacteurs chimiques, Guisnet, M, édition Ellipse, 2007

FICHE MATIERE

MATIERE : AGITATION

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5.**	
Parcours : **L3 Procédés chimiques**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TD			
11.25	**11.25**	**1**	**1**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Notion de mécanique des fluides
- Nombres adimensionnels (Re, Fr, Pr, …)

OBJECTIFS :

- Etudier la technologie des agitateurs
- Savoir choisir l'agitateur adéquat pour une opération de mélange donnée
- Dimensionner un agitateur

Chapitre I

INTRODUCTION AUX PROBLEMES D'AGITATION ET DE MELANGE

IV- Les secteurs industriels concernés
V- Les différentes opérations de mélange
VI- Les techniques d'agitation et de mélange usuelles

Chapitre II

PRESENTATION DES PRINCIPAUX TYPES DE SYSTEMES D'AGITATION

XVIII- Définition et classification des systèmes d'agitation

1- Les agitateurs axiaux
2- Les agitateurs radiaux
3- Agitateurs raclants (tangentiel)
4- Les autres appareils d'agitation et de mélange

XIX- Les cuves

1- Les Forme, dimensions et matériau des cuves
2- Les chicanes

Chapitre III

SELECTIVITE DES EQUIPEMENTS D'AGITATION

III- Paramètres clés fonctionnement d'un agitateur

5- Diamètre du mobile d'agitation
6- Hauteur d'implantation du mobile
7- Vitesse de rotation

IV- Choix des mobiles d'agitations

Chapitre IV

LES SYSTEME GEOMETRIQUEMENT SPECIAUX

V- Les agitateurs excentrés
VI- *Les* agitateurs latéraux inclinés ou non
VII- Les agitateurs fond de cuve
VIII- Les agitateurs multiétagés

Chapitre V

CARACTERISATION GLOBALE DES SYSTEMES D'AGITATION

VII- Puissance d'agitation
1- Nombre de puissance
2- Courbe de puissance
3- Puissance consommé par un agitateur

VIII- Le temps de mélange

Chapitre VII

ASPECTS MECANIQUES

IV- Les forces mises en jeu
V- Dimensionnement de l'arbre d'agitation
1- Calcul du diamètre de l'arbre
2- Vitesse de rotation critique
3- Application et études de cas

BIBLIOGRAPHIE :

- "Agitation et mélange : aspects fondamentaux et applications industrielles" ; P.Martine. Edition Dunod
- Techniques de l'ingénieur "Caractéristiques des mobiles d'agitation" ; R. Michel. article J-3802
- Techniques de l'ingénieur "Aspects mécaniques"; C. Patrice, B. Florent, R. Michel. article J-3804
- Techniques de l'ingénieur "Concepts théoriques de base" ; R. Michel, P. Jean-Claude, L. Alain. article J-3800

FICHE MATIERE

MATIERE : ATELIER REACTEURS

Domaine de formation : **Sciences et technologies**	Mention :	**En GP**
	Spécialité	
Domaine et parcours : **Licence appliquée En GP**	Semestre **S5**	
Parcours : **L3 Procédés chimiques.**		

Nombre d'heures/semestre		Coefficient	Crédits	Système d'évaluation
Cours	TP			
	22,5	**2**	**2**	**Régime Mixte**

PRE-REQUIS :

- Cinétique chimique
- Bilan matière et énergie

OBJECTIF DE L'ENSEIGNEMENT :

- Maitriser les paramètres de fonctionnement d'un réacteur
- Eude de l'influence des quelques paramètres (vitesse agitation, température,…)

TP N°1 :

Etude d'un réacteur parfaitement agité

TP N°2 :

Etude d'un réacteur tubulaire

TP N°3 :

Détermination du temps de séjour d'un réacteur chimique